

DOREL MICLE  
LIVIU MĂRUIA  
ANDREI STAVILĂ

Arad



# ARHEOGIS

UN SISTEM INTEGRAT  
DE MANAGERIERE A PATRIMONIULUI  
ARHEOLOGIC NAȚIONAL

EXCELSIOR ART

**DOREL MICLE  
LIVIU MĂRUIA  
ANDREI STAVILĂ**

**ARHEOGIS – UN SISTEM INTEGRAT DE MANAGERIERE  
A PATRIMONIULUI ARHEOLOGIC NAȚIONAL**

**Bibliotheca Historica et Archaeologica  
Arheologie**



Coperta: Corin Mera

---

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**

**MICLE DOREL**

**ArheoGIS: un sistem integrat de managerie a patrimoniului  
arheologic național / Dorel Micle, Liviu Măruia, Andrei Stavilă. -  
Timișoara: Excelsior Art, 2012**

Bibliogr.

ISBN 978-973-592-282-5

I. Măruia, Liviu

II. Stavilă, Andrei

004:902

---

**Referenți științifici:**

**Prof. univ. dr. Gheorghe Lazarovici**

**Prof. univ. dr. Adrian Bejan**

© – 2012 – **Editura EXCELSIOR ART**

Nicio parte a acestei lucrări nu poate fi reprodusă electronic, mecanic, prin fotocopiere sau prin orice alt mod fără acordul scris, dat în prealabil de către autor și de către editură.

**Editura EXCELSIOR ART** – [www.excelsiorart.ro](http://www.excelsiorart.ro)

Timișoara, Str. Augustin Pacha, nr. 2, camera 28, CP. 262, OP. 1, cod 300011

e-mail: [editura@excelsiorart.ro](mailto:editura@excelsiorart.ro); telefon / fax 0256/201078

DOREL MICLE  
LIVIU MĂRUIA  
ANDREI STAVILĂ

# ARHEOGIS

UN SISTEM INTEGRAT DE MANAGERIERE  
A PATRIMONIULUI ARHEOLOGIC  
NAȚIONAL



Editura Excelsior Art  
2012





# CUPRINS

<b>Cuvânt înainte</b> .....	9
<b>Mulțumiri</b> .....	11
<b>Abrevieri</b> .....	13
<b>Lista figurilor</b> .....	15
 <b>1. De ce un astfel de demers?</b> .....	21
 <b>2. Ce aduce nou secolul XXI în metodologia de lucru a cercetării arheologice de teren?</b> .....	26
2.1. Cercetarea arheologică de teren la început de secol XXI .....	26
2.2. Interdisciplinaritatea – caracteristica „noului val” .....	33
2.3. Metode și tehnici moderne de lucru în slujba arheologiei de teren .....	34
 <b>3. Ce este un „sistem integrat” în arheologia de teren?</b> .....	36
3.1. Cercetarea arheologică de suprafață .....	36
3.2. Documentarea cartografică geografică și istorică.....	41
3.3. Teledetecția. Imagistica satelitară și aerofotogrammetrică.....	43
3.3.1. Aerofotogrametria.....	44
3.3.2. Imaginile Satelitare.....	47
3.3.3. Prelucrarea ortofotogramelor și a imaginilor satelitare. Tehnici și metode de lucru.....	52
3.3.4. Prelucrarea grafică a indicilor revelatori în analiza imaginilor satelitare cu ajutorul programului GIMP vers. 0.2.....	67
3.3.5. Utilizarea programului Global Mapper în prelucrarea aerofotogrammei reprezentative a unei zone cu potențial arheologic.....	74
3.4. Sisteme de coordonate. Metode de achiziție a coordonatelor geografice .....	79
3.4.1. Sistemul de Poziționare Globală .....	82
3.4.2. Programul Google Earth .....	85
3.4.2.1. Identificarea siturilor arheologice.....	87
3.4.2.2. Descărcarea și conversia datelor GPS .....	89
3.4.2.3. Crearea fișierelor de gestionare .kmz .....	90
3.4.2.4. Exportul imaginilor Google Earth™ și editarea lor în programul CorelDRAW(R).12 .....	93

3.4.2.5. Studiu de caz: Marcarea caracteristicilor geografice de interes arheologic cu ajutorul programului Google Earth. Traiectului brațelor fosile ale râurilor și pâraurilor din apropierea siturilor arheologice.....	94
3.4.3. Programul Global Mapper.....	99
3.4.3.1. Elemente generale privind programul Global Mapper.....	99
3.4.3.2. Global Mapper, unealtă de analiză în cercetarea arheologică.....	100
3.5. Topografia arheologică și prelucrarea datelor în GIS.....	108
3.5.1. Prelucrarea topografică a datelor.....	111
3.5.2. Prelucrarea GIS a datelor topografice.....	113
3.5.3. Procesarea grafică și diseminarea planurilor topografice.....	124
3.5.3.1. Editarea și procesarea hărților digitale și pregătirea pentru publicare.....	127
3.5.3.2. Diseminarea.....	135
3.6. Artefactele: metode de prelucrare a materialului ilustrativ.....	139
3.6.1. Noțiuni generale.....	141
3.6.2. Tehnica de desenare a artefactelor arheologice „cu mâna”.....	142
3.6.2.1. Ceramica.....	142
3.6.2.2. Obiectele din metal și sticlă.....	145
3.6.3. Tehnici de reprezentare artistică a artefactelor arheologice. Efectul de „lumină și umbră”.....	146
3.7. Fișa de sit și bazele de date arheologice.....	150
<b>4. Cum poți transforma „periegheza” în „arheologie de peisaj”?</b> .....	154
4.1. Arheologia peisajului.....	154
4.2. Date calitative și cantitative în arheologie.....	157
4.3. Tehnici de prelucrare a datelor.....	161
4.3.1. Digitizarea și georeferențierea materialului cartografic.....	162
4.3.2. Tehnici de conversie.....	165
4.3.3. Metode de prelucrare a datelor geomorfologice.....	167
4.3.3.1. Analiza suprafețelor: panta, expunerea și altitudinea.....	168
4.3.3.2. Determinarea arealelor, suprafețelor și distanțelor.....	171
4.3.4. Diagrame, histograme și analize calitative.....	173
<b>5. De ce manageriem patrimoniul arheologic în GIS?</b> .....	178
5.1. Managementul de proiect în arheologie.....	178
5.1.1. Managementul proiectelor vizând popularizarea arheologiei.....	179
5.1.2. Managementul proiectelor științifice în domeniul arheologiei.....	181
5.2. Patrimoniul arheologic.....	190
5.3. Factorii alteranți ai patrimoniului arheologic.....	191

5.4. Potențialii beneficiari ai unei administrări electronice a patrimoniului arheologic .....	193
5.5. Tehnici de manageriere .....	194
5.5.1. Evidența .....	194
5.5.1.1. Faza de planificare .....	194
5.5.1.2. Faza de proiectare și implementare .....	195
5.5.2. Evaluarea .....	196
5.5.3. Controlul .....	196
5.5.4. Studiu de caz: Baza de date spațiale a siturilor arheologice pe Valea Șiștarovăț, jud. Arad .....	196
5.6. Soluții cartografice în managerierea patrimoniului arheologic. Harta pasivă și interactivă în slujba arheologului .....	210
5.6.1. Harta pasivă. Tehnologii avansate de manageriere a patrimoniului arheologic prin intermediul software-ului licențiat ArcMap de la ESRI .....	210
5.6.1.1. Crearea fișierelor sursă cu localizarea fiecărui sit .....	210
5.6.1.2. Importul fișierelor și crearea shapefile-urilor aferele fiecărui sit .....	212
5.6.1.3. Realizarea hărții digitale a județului Timiș în ArcMap .....	213
5.6.2. Harta interactivă. Soluții low cost: utilitarul freeware Click2map pe platformă Google Earth .....	214
5.6.2.1. Crearea unei hărți .....	217
5.6.2.2. Importul datelor din Google Earth .....	219
<b>6. Patrimoniul arheologic constituie un subansamblu al Peisajului Cultural?</b> .....	229
6.1. Peisajul Cultural .....	229
6.2. Turismul arheologic .....	233
6.2.1. Turismul durabil .....	233
6.2.2. Turismul cultural .....	235
6.2.3. Turismul arheologic și istoric .....	236
6.3. Criterii de clasare a siturilor arheologice .....	237
6.3.1. Lista Monumentelor Istorice în România .....	237
6.3.2. Lista monumentelor UNESCO din România .....	239
6.4. Conservarea și protejarea patrimoniului arheologic .....	240
6.4.1. Legislația europeană și românească .....	240
6.4.2. Instituții cu atribuții decizionale .....	248
6.4.2.1. Ministerul Culturii și Patrimoniului Național .....	248
6.4.2.2. Institutul de Memorie Culturală (CIMEC) .....	250
6.4.2.3. Direcțiile pentru Cultură, Culte și Patrimoniul Cultural Național ale județelor din România .....	255



6.4.2.4. Inspectoratul de Poliție.	
Departamentul de Poliție Criminalistică de Patrimoniu.....	256
6.4.3. Relațiile dintre oficialități, instituții și factorii de răspundere în județul Timiș.....	257
6.4.4. Modalități de educare a publicului .....	259
6.4.5. Finanțări europene în domeniul patrimoniului arheologic .....	262
6.4.5.1. Programul Operațional Regional 2007-2013 .....	262
6.4.5.2. Programul „Europa Pentru Cetățeni” .....	266
6.4.5.3. Programul „Cultura 2007-2013” .....	268
6.4.5.4. Programul Cadru „Marie Curie” Reintegration Grants (RG).....	271
<b>7. În loc de concluzii: Am reinventat roata?</b> .....	274
7.1. Situația administrării patrimoniului arheologic în Europa .....	275
7.2. GIS în slujba arheologiei europene.....	280
7.3. Mai bine mai târziu decât niciodată! .....	281
<b>8. Bibliografie</b> .....	287

## CUVÂNT ÎNAINTE

Arheologia românească se confruntă în acest moment cu o situație critică (al cărei maxim nu a fost atins încă!), datorat în primul rând subfinanțării, dar și a unui management defectuos, a faptului că instituțiile specializate nu au o politică clară de susținere a demersului în acest domeniu. Situația actuală este acutizată și de lipsa de cultură a multor factori de decizie (din spectrul politic, economic, dar și din presă sau chiar la nivel instituțional), care nu înțeleg importanța arheologiei pentru reconstituirea trecutului (îndepărtat sau apropiat), pentru păstrarea vestigiilor care constituie specificul național, care reprezintă cartea noastră de vizită în cadrul comunităților Europei.

Dezvoltarea social-economică, impactul antropic asupra peisajului și a vestigiilor trecutului, prin construcții noi, amenajări etc. nu este însoțit de cele mai multe ori și de soluții viabile pentru studierea și conservarea patrimoniului. Cercetările de salvare din ultimii ani, legate în primul rând de construcția unor porțiuni de autostradă în Transilvania și Banat au arătat o dată în plus complexitatea relicvelor trecutului, au pus chiar arheologii în fața unor situații unice, iar rezolvarea unor astfel de probleme implică resurse financiare și umane sporite, ce ar trebui înțelese de firmele implicate în realizarea acestui tip de proiecte.

Repertoriile arheologice mai vechi pentru unele județe sau contribuțiile unor muzeografi, cercetători la repertoriile arheologice ale altora, ca și *Repertoriul Arheologic Național* se dovedesc în momentul de față unelte de lucru insuficiente, care nu pot face față provocărilor cu care se confruntă astăzi arheologia, mai ales că vestigiile trecutului sunt mult mai numeroase și se regăsesc doar parțial în documentele menționate. Ele nu reflectă situația reală din teren!

Mai mult, arheologul secolului XXI este obligat să lucreze împreună cu o echipă interdisciplinară, ceea ce presupune o educație complexă specifică a sa, pentru înțelegerea domeniilor conexe, pentru aplicarea și coordonarea acestor metode și tehnici. Evoluțiile din diferite domenii ale științelor și aplicarea acestora în arheologie presupun în același timp și un training continuu al arheologului, care trebuie asigurat atât la nivel universitar, cât și postuniversitar.

Din acest punct de vedere lucrarea de față, datorată unor cercetători din cadrul Universității de Vest din Timișoara oferă o sursă de inspirație și un exemplu de aplicare, poate chiar soluția pentru ameliorarea situației actuale.

Autorii și-au propus abordarea unei problematici complexe, prezentând situația din alte arii geografice (pentru care au avut mai multe informații, precum Franța, Anglia, Statele Unite, optând în final pentru modelul complex oferit de Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, pe care îl cunoaștem din anii '90 și pe care îl apreciem ca și autorii lucrării de față!), dar și cea de la noi, cu imperfecțiunile și realizările de până acum, militând pentru un „program național” care să conducă la „realizarea unei hărți a potențialului arheologic pentru fiecare județ în parte”, și care „ar trebui să facă subiectul unui program guvernamental obligatoriu pentru toate instituțiile de profil din România”, deziderate la care subscriem necondiționat, la care am adăuga și necesitatea ca cei care fac investiții să respecte legislația românească și europeană referitoare la patrimoniul cultural.

Lucrarea de față, nu reprezintă doar un manual teoretic (ce reunește metodologii de teren și de laborator deja cunoscute sau variantele lor cele mai noi, definiții ale unor noi noțiuni introduse în legislația europeană, problematici legate de înregistrarea, evidența, conservarea patrimoniului etc.), adresat în egală măsură studenților și cercetătorilor interesați, ci sunt prezentate și numeroase studii de caz legate de activitatea autorilor în cadrul județului Timiș, care oferă un exemplu viabil de standardizare a muncii de cercetare și a celei administrative.

Demersul autorilor a avut în vedere și alte aspecte legate de „tehnicele noi de achiziții a datelor, de prelucrarea computerizată, de evoluția tehnicilor de management”, ca și de creșterea „presiunii din partea populației și a administrației publice”, ce determină „un control riguros și eficient al patrimoniului național”, impunând o atitudine fermă pentru sistematizarea „tuturor procedeelelor de teren și a metodelor de prelucrare și analiză”. Nu a fost ocolită nici problema impactului asupra publicului, iar aici suntem din nou de acord cu autorii, în sensul că diseminarea datelor ar trebui să preocupe mai mult arheologii, protejarea și valorificarea monumentelor fiind o acțiune continuă, în care trebuie implicate toate forțele, inclusiv cei care construiesc, căci este și istoria lor, nu doar a arheologilor.

Sperăm ca acest demers să aibă impactul dorit, în sensul de a constitui un model aplicabil la scară națională, care să constituie baza unor investigații viitoare, cu rolul de depistare, înregistrare și evidență a siturilor arheologice, care să pună mai bine în valoare moștenirea și protejarea trecutului.

Cercetător științific pr. I,  
Dr. Cornelia-Magda LAZAROVICI,  
Institutul de Arheologie Iași



## MULȚUMIRI

Această lucrare este rodul unei îndelungate activități de teren și de laborator și a beneficiat de sprijinul moral și susținerea a numeroși colaboratori (colegi, prieteni, studenți). Lor le este dedicată această carte și le mulțumim călduros! Printre aceștia dorim să-i amintim pe Cristian Floca, Lucian Vidra, Lavinia Bolcu, Oana Borlea, Adrian Cîntar, Alexandru Hegy, Marcel Török, Mircea Ardelean, Claudiu Toma, Lorena Vlad-Smadu, Leo Dorogostaiski.

Aducem mulțumirile noastre editorului, în special doamnei Corina Victoria Bădulescu și prietenului Zsolt Novac pentru condițiile grafice în care apare această carte, dar mai ales pentru încrederea acordată și fructuoasa colaborare din ultimii ani.

Nu în ultimul rând, mulțumim Agenției Naționale pentru Cercetare Științifică – Literatura tehnico-științifică – fără de care această carte nu ar fi văzut lumina tiparului.

Timișoara,  
29.11.2012



## ABREVIERI

ActaMN	Acta Musei Napocensis, Cluj-Napoca
AM ANTIQUITY	American Antiquity
AB S.N	Analele Banatului (serie nouă), Timișoara
ANNU REV	Annual Review of Anthropology
ANTHROPOL	
Antiquity	
Banatica	Banatica. Muzeul Banatului Montan, Reșița
BAR International Series	British Archaeological Reports, International Series
Bulletin du CTHS	Bulletin archéologique du Comité des travaux historiques et scientifiques
Crisia	Crisia, Oradea
Dacia, N.S.	Dacia Nouvelle Série, București
Documenta Praehistorica	Documenta Praehistorica, Ljubljana
European Journal of Archaeology	European Journal of Archaeology, SAGE Journals
Hesperia	Journal of the American School of Classical Studies, Athens, Greece
Int J Herit Stud	International Journal of Heritage Studies
JFA	Journal of Field Archaeology
JGHE	Journal of Geography in Higher Education
JSA	Journal of Social Archaeology
LR	Journal of the Landscape Research Group
Memoria Antiquitatis	Memoria Antiquitatis, Piatra Neamț
PZ	Praehistorische Zeitschrift, Berlin
SCIV(A)	Studii și Comunicări de Istorie Veche și Arheologie, București
SIB	Studii de Istorie a Banatului, Timișoara
SSCR	Social Science Computer Review
SAA Archaeological Record	Society for American Archaeology - Archaeological Record
ThD	Thraco-Dacica. Institutul Român de Tracologie, București
Tyragetia S.N.	Tyragetia, serie nouă, Anuarul Muzeului Național de Istorie a Moldovei





## LISTA FIGURILOR

Fig. 1. Notarea punctelor de interes identificate într-o periegheză

Fig. 2. Diagrama elaborării hărții potențialului arheologic al zonei

Fig. 3. Harta lui Lazarus din 1528

Fig. 4. Relațiile între latura unei aerofotograme și distanța din teren

Fig. 5. Indicii sciografici și indicii hidrografici

Fig. 6. Indicii fitografici în diferite perioade ale anului

Fig. 7. Indicii pedografici (culoarea solului). Loc. Mailat, jud. Arad, așezare epoca bronzului

Fig. 8. Indicii hidrografici (umiditatea solului). Loc. Murani, jud. Timiș, așezare epoca bronzului

Fig. 9. Indicii sciografici (umbrele micro-reliefului). Loc. Mașloc, jud. Timiș, fortificație medievală

Fig. 10. Indicii topografici (peisajul). Loc. Sinnandrei, jud. Timiș, fortificație medievală

Fig. 11. Indicii fitografici (vegetația). Loc. Pădureni, jud. Timiș, fortificație de epoca bronzului

Fig. 12. Criterii de fotointerpretare: forma

Fig. 13. Criterii de fotointerpretare : forma, textura, culoarea, dispersia, densitatea, structura (urme de case, loc. Seceani, jud. Timiș, așezare epoca bronzului)

Fig. 14. Criterii de fotointerpretare : forma, textura, structura (mormânt tumular, loc. Turnu, jud. Arad, epoca bronzului)

Fig. 15. Criterii de fotointerpretare : forma, textura (morminte tumulare, loc. Nerău, jud. Timiș, epoca bronzului)

Fig. 16. Criterii de fotointerpretare : forma, textura, structura, umbra, tonul (fortificație circulară, loc. Mașloc, jud. Timiș, fortificație circulară de pământ medievală)

Fig. 17. Criterii de fotointerpretare : forma, textura, structura, tonul (fortificație circulară, loc. Pădureni, jud. Timiș, fortificație de pământ de epoca bronzului)

Fig. 18. Criterii de fotointerpretare : forma, textura, structura, culoarea (fortificație circulară, loc. Beba Veche, jud. Timiș, fortificație de pământ epoca bronzului)

Fig. 19. Criterii de fotointerpretare : forma, textura, structura, culoarea (fortificație, loc. Sântana, jud. Arad, fortificație de pământ epoca bronzului)

Fig. 20. Criterii de fotointerpretare : forma, textura, structura, culoarea, mărimea (fortificație circulară concentrică, loc. Cornești, jud. Timiș, fortificație de pământ epoca bronzului)

Fig. 21. Criterii de fotointerpretare : forma, textura, structura, mărimea (fortificație liniară, loc. Alioș, jud. Timiș, fortificație de pământ epoca post-romană)

Fig. 22. Exemple de analiză a culorilor din imaginile satelitare reprezentând situri arheologice

Fig. 23. Deschiderea în Global Mapper și selectarea proiecției ortofotoplanului

Fig. 24. Conversia ortofotoplanului în alte formate cu ajutorul Global Mapper

Fig. 25. Selectarea parametrilor sub care va fi salvată noua imagine

Fig. 26. Suprapunerea norului de puncte peste ortofotoplan

Fig. 27. Suprapunerea ortofotoplanului peste harta topografică 1:25000, ediția 1975, în programul Global Mapper

Fig. 28. Pașii conversiei ortofotoplanului în format KMZ/KML

Fig. 29. Ortofotoplanul suprapus peste imaginile satelitare în cadrul programului Google Earth

Fig. 30. Proiecția Stereo 70

Fig. 31. Transformarea coordonatelor afișate pe GPS (coordonate geografice reale) în coordonate Stereo 70.

Fig. 32. Anomalie de vegetație la Bencecu de Jos, Valea Băcinului

Fig. 33. Anomalie de vegetație la Bencecu de Jos, Pârâul Valea Fânețelor

Fig. 34. Anomalie de umiditate la Unip „Ocoale”

Fig. 35. Exemplificarea meniului de conversie a coordonatelor

Fig. 36. Crearea folderului de informație

Fig. 37. Introducerea numelui și coordonatelor obiectivului

Fig. 38. Crearea poligonului cu arealul obiectivului arheologic

Fig. 39. Salvarea fișierului cu extensia .kmz

Fig. 40. Captură de imagine Google Earth. Meiul Path

Fig. 41. Captură de imagine Google Earth. Meiul Show historical imagery

Fig. 42. Programul Global Mapper. Meniul Projection

Fig. 43. Programul Global Mapper. Meniul Export Options, KML-KMZ

Fig. 44. Captură de imagine Google Earth. Suprapunerea hărților topo peste imaginea satelitară

Fig. 45. Compararea elementelor de peisaj georeferențiat pe harta topografică și pe imaginea satelitară

Fig. 46. Compararea elementelor de peisaj georeferențiat pe imaginea satelitară și pe ortofotogramă

Fig. 47. Elementele ferestrei principale ale programului Global Mapper

Fig. 48. Deschiderea fișierelor în cadrul Global Mapper

Fig. 49. Accesarea funcției View Shed în cadrul programului Global Mapper

Fig. 50. Meniul de setări al funcției *View Shed*

Fig. 51. Arealul de vizibilitate calculat pentru fortificația de pământ Firiteaz - „Târvenca” pe o rază de 5 km față de punctul stabilit de noi

Fig. 52. Fereastra principală a convertorului de coordonate

Fig. 53. Fereastra de modificare a proiecției

Fig. 54. Realizarea unei măsurători între două puncte cu ajutorul unei drepte A-B

Fig. 55. Măsurarea unei suprafețe prin digitizarea unui poligon

Fig. 56. Profil transversal (A-B) al văii Măgherușului cu prezentarea rezultatelor obținute în cadrul ferestrei specifice

Fig. 57. Principalele meniuri ale digitizorului în vederea realizării unor entități vectoriale

Fig. 58. Prezentarea funcțiilor de export de date

Fig. 59. Citirea corectă (a) și incorectă (b) a suprafeței terenului de către operatorul de prismă

Fig. 60. Editarea datelor în Excel pentru ArcGIS

Fig. 61. Metoda IDW

Fig. 62. Metoda Spline

Fig. 63. Metoda Kriging

Fig. 64. Alegerea simbolului topografic și aplicarea lui

Fig. 65. Metodele de interpolare în ArcScene

Fig. 66. Rezultatele interpolării. Metoda IDW

Fig. 67. Rezultatele interpolării. Metoda Spline

Fig. 68. Rezultatele interpolării. Metoda Kriging

Fig. 69. Rezultatele interpolării. Metoda Natural Neighbors

Fig. 70. Aplicarea simbologiei pentru rezultatele interpolării; pe fundal se observă simbologia inițială generată pe 5 clase (Classified) și nu constant (Stretched)

Fig. 71. Poziția și simbologia inițială a curbelor de nivel în ArcScene

Fig. 72. Aplicarea simbologiei standard curbelor de nivel în ArcScene

Fig. 73. Proprietățile de vizualizare pentru harta digitală 3D

Fig. 74. Formatul standard aplicat planurilor siturilor arheologice topografiate

Fig. 75. Corel Draw și tiparul standard al planurilor

Fig. 76. Importul hărților digitale în Corel Draw

Fig. 77. Conversia hărților în *bitmap* cu tipul de culoare necesar pentru tipar

Fig. 78. Distanța teren (ArcMap), Distanța plan (Corel Draw) și calculul scării (MS Excel)

Fig. 79. Aplicarea reperelor din teren și evidențierea sitului

Fig. 80. Suprapunerea imaginilor pentru realizarea planului al treilea

Fig. 81. Planul al treilea cu reperele aplicate pe suprafața sa

Fig. 82. Ștergerea imaginii de fundal (planul al treilea) și crearea planului al patrulea

Fig. 83. Exportul planurilor din Corel Draw

Fig. 84. Desenarea unor complexe și artefacte arheologice în maniera gravurii

Fig. 85. Utilizarea determinantului în stabilirea diametrului real al unui vas ceramic

Fig. 86. Pieptenele determinant utilizat în desenarea conturului vasului ceramic

Fig. 87. Tehnica de reproducere pe hârtie a conturului vasului determinat cu pieptenele

Fig. 88. a) efectul de umbrire pentru un cilindru; b) efectul de umbrire pentru o sferă

Fig. 89. Tehnici de umbrire

Fig. 90. Tipuri de umbrire: *hașura cu creionul*

Fig. 91. Tipuri de umbrire: *hașura estompată*

Fig. 92. Tipuri de umbrire: *rețeaua de puncte*

Fig. 93. Desenarea vaselor ceramice confecționate cu mâna

Fig. 94. Redarea grafică a deficiențelor de ardere

Fig. 95. Reprezentarea grafică a decorului

Fig. 96. Distribuția spațială a ceramicii colectată prin cercetare arheologică sistematică de teren în situl arheologic de la Cornești „Iarcuri” jud. Timiș

Fig. 97. Distribuția spațială a rășnițelor colectate prin cercetare arheologică sistematică de teren în situl arheologic de la Cornești „Iarcuri” jud. Timiș

Fig. 98. Distribuția spațială a chirpiciului colectat prin cercetare arheologică sistematică de teren în situl arheologic de la Cornești „Iarcuri” jud. Timiș

Fig. 99. Harta siturilor post-romane în sectorul Hodoș – Darova – Pietroasa Mare – Vișag – Heremdești. Analiza factorului *Pantă*

Fig. 100. Harta siturilor post-romane în sectorul Hodoș – Darova – Pietroasa Mare – Vișag – Heremdești. Analiza factorului *Expoziție*

Fig. 101. Harta siturilor post-romane în sectorul Hodoș – Darova – Pietroasa Mare – Vișag – Heremdești. Analiza factorului *Altitudine*

Fig. 102. Harta siturilor post-romane în sectorul Hodoș – Darova – Pietroasa Mare – Vișag – Heremdești. Analiza factorului *Distanță până la apă*

Fig. 103. Analiza vizibilității de la o înălțime de 2 m deasupra solului pe o distanță de 10 km în jurul așezării fortificate de la Hemeacova

Fig. 104. Valori ale siturilor arheologice în funcție de importanță

Fig. 105. Histograma *Distanță până la apă* a siturilor post-romane în sectorul Hodoș – Darova – Pietroasa Mare – Vișag – Heremdești

Fig. 106. Suprapunere de hărți folosind algebra booleană

Fig. 107. Model predictiv pentru identificare de situri arheologice post-romane în Câmpia Bărzavei, jud. Timiș

Fig. 108. Pagina web a Repertoriului Arheologic Național al României

- Fig. 109. Inițierea unei noi sesiuni de lucru în programul ArcGis (modulul ArcMap)
- Fig. 110. (a,b,c) Modalitatea de introducere a datelor în spațiul de lucru al programului ArcMap
- Fig. 111. (a-f) Crearea de noi fișiere cu ajutorul modulului ArcCatalog
- Fig. 112. Importarea fișierului nou creat în spațiul de lucru al modulului ArcMap
- Fig. 113. (a-d) Deschiderea și editarea tabelului de atribute al unui fișier de tip *.shp*
- Fig. 114. (a-c) Identificarea și marcarea de puncte în cadrul unei gărți cu ajutorul funcției Go To XY
- Fig. 115. (a-i) Editarea tabelului de atribute cu ajutorul funcției Editor în ArcMap
- Fig. 116. Lista alfabetică și numerele de intrare
- Fig. 117. Aplicarea simbologiei și a etichetelor pentru toate siturile din LMI Timiș
- Fig. 118. Siturile arheologice etichetate cu localitatea și denumirea lor
- Fig. 119. Harta administrativă a jud. Timiș în Stereo70 aplicată pe MNT național
- Fig. 120. Harta finală a proiectului eGISpat Timiș 2007, versiunea cu etichete aplicate comunelor
- Fig. 121. Harta finală a proiectului eGISpat Timiș 2007, versiunea cu drumuri și căi ferate
- Fig. 122. (a-u) Etapele de lucru în vederea creării unei hărți interactive cu ajutorul Click2Map
- Fig. 123. Structura potențialului turistic natural
- Fig. 124. Motorul de căutare Inrap cu prezentarea principalelor câmpuri de interogare
- Fig. 125. Serverul cartografic Inrap cu prezentarea siturilor arheologice din patrimoniul național
- Fig. 126. Motorul de căutare ADS cu prezentarea principalelor câmpuri de interogare
- Fig. 127. Rezultatele interogării în ADS cu prezentarea unei fișe de sit și locația acestuia pe harta digitală
- Fig. 128. Prima pagină a bazei de date RAN
- Fig. 129. Selecție după mai multe criterii în RAN
- Fig. 130. Pagina afișată după interogare în RAN
- Fig. 131. Afișarea sitului pe hartă în serverul cartografic RAN
- Fig. 132. Meniurile și fereastra de vizualizare a monumentelor în cadrul modului BayernViewer-denkmal

Fig. 133. Pagina web a proiectului ArheoGIS. Modulul de Legislație de patrimoniu

Fig. 134. Pagina web a proiectului ArheoGIS. Baza de date a siturilor arheologice repertoriate prezentate pe platformă Google Earth

Fig. 135. Pagina web a proiectului ArheoGIS. Detaliu ilustrând coroborarea datelor cartografice cu cele grafice (planuri, hărți) și textuale

Fig. 136. Pagina web a proiectului ArheoGIS. Repertoriul siturilor arheologice din Lista Monumentelor Istorice din Județul Timiș în format pdf

## 1. DE CE UN ASTFEL DE DEMERS?

Cercetarea arheologică de teren, sau *periegheza* cum este cunoscută în literatura de specialitate din România<sup>1</sup>, este un concept confuz și învechit, utilizat și astăzi în contexte diferite ce desemnează operațiuni și metode de cercetare foarte largi, de la identificare de situri prin deplasare în teren, până la prospecțiuni geofizice sau cartografie arheologică.

Uneori chiar terminologia a fost greșit întrebuințată, pentru mulți arheologi „cercetare arheologică de teren” (periegheză) însemnând „topografie”. S-au scris astfel multe studii (altfel, de bună calitate) intitulate „topo-arheologice” sau „arheo-topografice” unde frizează ruptura dintre descrierea geografică a arealului studiat (de obicei copiat dintr-o lucrare de specialitate de geografie) și descoperirile arheologice a căror descriere făcea substanța lucrării, omițându-se uneori localizarea cu precizie și descrierea geografică, autorul accentuând doar natura descoperirii, încadrarea cronologică și descrierea artefactelor descoperite. Se pierdeau astfel date importante care ar fi permis abordări sincronice și diacronice valoroase ale legăturii dintre om și peisaj.

Din punct de vedere semantic, dar și conceptual *cercetarea arheologică de teren* (*archaeological field survey*) nu trebuie confundată cu *periegheza* (*field walking survey*), aceasta din urmă fiind o metodă în cadrul celei dintâi.

Cercetarea arheologică de teren reprezintă un proces metodologic prin care arheologul colectează informații despre locația, distribuția și organizarea culturilor umane din trecut, pe arii largi exprimate în hectare sau km<sup>2</sup>. Aceste cercetări pot fi *intrusive* sau *non-intrusive*, depinzând de nevoile echipei de prospectare, adică de riscul distrugerii evidențelor arheologice prin intruzie în sol. În același timp ele pot fi *extensive* sau *intensive*, depinzând de tipul de cercetare utilizat pentru terenul în cauză. Cercetarea arheologică de teren este o modalitate practică de a stabili care suprafețe vor fi excavate și care nu, adică dacă este suficientă analiza la suprafață sau trebuie continuat prin săpătură arheologică propriu-zisă, ea producând informații importante despre activitățile umane din trecut în context regional.

---

<sup>1</sup> Vezi Gh. Lazarovici, *Metode și tehnici moderne de cercetare în arheologie*, București, 1998, p. 12; A. Bejan, D. Micle, *Arheologia – o știință pluridisciplinară. Metode clasice și moderne de lucru*, Timișoara, 2006, p. 81-82; A. S. Luca, *Arheologie generală*, Sibiu, 1999, p. 88; M. Ciută, *Metode și tehnici moderne de cercetare în arheologie*, Alba Iulia, 2003, p. 32-34; M. Turcu, *Arheologie – noțiuni generale*, București, 2004, p. 19-20; A. László, *Introducere în arheologie*, Iași, 2009, p. 27.



Arheologul are la dispoziție o varietate de instrumente de localizare și examinare a condițiilor și caracteristicilor din teren, incluzând GIS (Sisteme Informatică Geografice), GPS (Sisteme de Poziționare Globală), Teledetecție (imagistică satelitară și GPR), peospecțiuni geofizice și fotografii aeriene.

Preluarea fără discernământ a terminologiei engleze de specialitate în arheologia românească a făcut să posibilă confuzia în literatura noastră, mai ales după 1989 când, odată cu pătrunderea noilor metode de lucru preluate din geodezie, inginerie, topografie și aeronautică, termenul de *surveying*, care în engleză capătă semnificații diferite în funcție de context (*Topographic survey*, *Cadastral survey*, *Bathymetric survey*, *Engineering survey*, *Geological survey*, *Hydrographic survey*, *Soil survey*, *Mortgage survey or physical survey* etc.), a fost echivalat cu cel de *perieghezză*, traducându-se astfel incorect sintagma *Archaeological survey*<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> *Archaeological survey: used to accurately assess the relationship of archaeological sites in a landscape or to accurately record finds on an archaeological site*; cele mai cunoscute studii pe această temă vezi la Ch. E. Peterson, R. D. Drennan, *Communities, Settlements, Sites, and Surveys: Regional-Scale Analysis of Prehistoric Human Interaction*, în *American Antiquity*, Vol. 70, No. 1 (Jan., 2005), p. 5-30; A. J. Ammerman, *Surveys and Archaeological Research*, în *Annual Review of Anthropology*, Vol. 10, 1981, p. 63-88; Th. F. Tartaron, *The Archaeological Survey: Sampling Strategies and Field Methods*, în *Hesperia Supplements*, Vol. 32, *Landscape Archaeology in Southern Epirus, Greece*, 1, 2003, p. 23-45; J. F. Cherry, J. L. Davis, A. Demitrack, E. Mantzourani, Th. F. Strasser, L. E. Talalay, *Archaeological Survey in an Artifact-Rich Landscape: A Middle Neolithic Example from Nemea, Greece*, în *American Journal of Archaeology*, Vol. 92, No. 2 (Apr., 1988), p. 159-176; S. Campana, *Looking to the future: una strategia per lo studio dei paesaggi archeologici toscani. Sviluppo e implementazione di tecnologie integrate per lo studio del territorio*, în C. Musson, R. Palmer, S. Campana, *In volo nel passato*, Firenze, 2005, p. 221-249; S. Campana, R. Francovich, *Landscape Archaeology in Tuscany: Cultural resource management, remotely sensed techniques, GIS based data integration and interpretation*, în *The Reconstruction of Archaeological Landscapes through Digital Technologies*, (Boston, Massachusetts 1-3 novembre 2001), BAR Series 1151, 2003, p. 15-28; E. B. Banning, A. L. Hawkins, S. T. Stewart, *Detection Functions for Archaeological Survey*, în *American Antiquity*, Vol. 71, No. 4 (Oct., 2006), p. 723-742; A. Bevan, J. Conolly, *GIS, Archaeological Survey and Landscape Archaeology on the Island of Kythera, Greece*, în *Journal of Field Archaeology*, Vol. 29, No. 1/2 (Spring 2002 – Summer 2004), p. 123-138; J. Bintliff, *The concept of „site” and „offsite” archaeology in surface artifact survey*, în M. Pasquinucci, F. Trément (eds.), *Non-destructive Techniques Applied to Landscape Archaeology*. Mediterranean Landscape Archeology 4. 2000, Oxford: Oxbow, p. 200-215; J. Bintliff, M. Kuna, N. Venclova, *The Future of Surface Artefact Survey in Europe*, Sheffield Academic Press, 2000; N. Terrenato, *Field survey methods in Central Italy*, în *Archaeological Dialogues*, 2, 1996, p. 216-230; N. Tripcevich, *Flexibility by Design: How mobile GIS meets the needs of archaeological survey*, în *Cartography and Geographic Information Science*, Vol. 31, No. 3, 2004, p. 137-151; D. W. Read, *Sampling Procedures for Regional Surveys: A Problem of Representativeness and*

În contextul săpăturilor de salvare tot mai dese, cauzate de lucrările de infrastructură (autostrăzi, drumuri naționale, gazoducte etc.), a dezvoltărilor imobiliare sau industriale (parcuri industriale, depozite de marfă), Direcțiile pentru Cultură, Culte și Patrimoniul Cultural Național din fiecare județ în parte se află sub o continuă presiune între constructori, proprietari și beneficiari - pe de o parte - și Minister - pe de altă parte -, încercând să controleze, conform legii, toate lucrările ce aduc atingere siturilor arheologice cunoscute sau neidentificate încă. Într-o astfel de situație ideal ar fi să existe o hartă a potențialului arheologic din fiecare județ, precum și un repertoriu al siturilor arheologice, în baza cărora să se poată asigura o administrare eficientă a patrimoniului din teritoriu. De asemenea ar trebui ca aceste situri să fie inventariate și clasate conform standardelor Ministerului Culturii și Patrimoniului Național, pentru ca administratorul din județ să cunoască valoarea fiecărui sit arheologic în parte, adică dacă este de clasă națională (A) sau locală (B).

Pentru aceasta ar trebui, în prealabil, desfășurate cercetări arheologice de teren sistematice, care să întocmească o hartă completă a potențialului arheologic, deoarece problema majoră întâmpinată de dezvoltatorii imobiliari sau industriali este tocmai lipsa unui astfel de instrument, în prezent cunoscându-se doar o mică parte a siturilor arheologice posibile existente în teren. În acest caz nu dezvoltatorul este de vină ci arheologii (sau instituțiile de profil) care nu pun la dispoziția administrației publice locale o listă și o hartă completă a siturilor arheologice pentru a se putea verifica în timp util dacă dezvoltatorul va construi peste un posibil sit sau nu. Pe de altă parte trebuie înțeleși și arheologii care se plâng de numărul redus al personalului, spațiul vast pe care îl au de verificat, lipsa banilor și echipamentului adecvat, precum și de lipsa unei metodologii standardizate. În cele mai dese cazuri „instituțiile abilitate” (conform legii), adică muzeele, universitățile și câteva institute de cercetare sunt atât de prinse între munca de cercetare, cea educativă și cea de salvare, încât nu mai au timp pentru a realiza proiecte naționale de cartare a tuturor siturilor arheologice din țară.

Experiența de teren a ultimilor ani ne-a arătat că (cel puțin pentru județul Timiș) nu există teren impropriu locuirii umane. Situri arheologice, mai importante sau mai puțin importante, se află peste tot. Stau dovadă situațiile, fără precedent în istoria arheologiei românești, de pe traseul autostrăzilor aflate în construcție. Spre stupoarea autorităților (vezi reacția Ministerului Transporturilor sau a Președinției) s-a constatat existența unui număr impresionant de situri arheologice „grupate” taman pe aliniamentul viitoarelor autostrăzi. Considerăm că situația a fost cauzată de lipsa unui program național pentru realizarea unei hărți a potențialului arheologic

## 2. CE ADUCE NOU SECOLUL XXI ÎN METODOLOGIA DE LUCRU A CERCETĂRII ARHEOLOGICE DE TEREN?

### 2.1. Cercetarea arheologică de teren la început de secol XXI

Ideea de cercetare arheologică de teren reprezintă un concept cu origini mai îndelungate, primele acțiuni ce au avut ca scop înregistrarea unor date cu caracter arheologic au fost manifestate încă din secolul al XVI-lea în Marea Britanie, iar două secole mai târziu se va realiza și prima documentare cartografică a acestor date. În perioada cuprinsă între secolele XVI-XIX cercetarea arheologică de teren a fost îndeosebi tributară expedițiilor geografice sau a celor militare, în acest sens putem aminti, primele expediții rusești în Siberia (1733-1743) sau expediția militară a lui Napoleon Bonaparte în Egipt (1798)<sup>3</sup>.

Secolul al XIX-lea, în funcție de zona geografică pe care o discutăm, aduce o serie de schimbări de ordin evolutiv în ceea ce privește cercetarea arheologică. Premisele politice, istorice sau economice care caracterizează secolul al XIX-lea au dus la un avânt al dezvoltării științifice în toate domeniile, un câștig al arheologiei fiind recunoașterea acesteia ca știință. Începând din acest moment putem deosebi individualizarea a doi poli în ceea ce privește cercetarea arheologică de teren, aceasta remarcându-se sub diferite forme în Marea Britanie și Statele Unite ale Americii, state ce vor pune bazele unor școli cu tradiție în ceea ce privește metodele neinvazive de cercetare (*survey archaeology*)<sup>4</sup>. Zona Banatului abia în a doua jumătate a secolului al XIX-lea va cunoaște o efervescență a activității depuse în slujba arheologiei aspect asupra căruia vom reveni.

Odată cu secolul XX înregistrăm, în Marea Britanie, prima încercare de „standardizare” a metodei de cercetare arheologică de teren, exercițiu făcut de W.G Clarke în 1922, acesta însă nu prezintă o metodă de cercetare propriu-zisă, ci se oprește doar asupra anumitor indicații în ceea ce privește parcurgerea terenului în

---

<sup>3</sup> E. B. Banning, *Archaeological Surevy*, New York, Boston, Dordrecht, Londra, Moscova, 2002, p. 2.

<sup>4</sup> În vederea argumentării celor afirmate mai sus menționăm două dintre cele mai reprezentative școli de arheologie de teren: University of Southampton - MA/MSc Archaeological Survey and Landscape ([http://www.soton.ac.uk/postgraduate/pgstudy/programmes/humanities/archaeology/ma\\_msc\\_archaeological\\_survey\\_landscape.html](http://www.soton.ac.uk/postgraduate/pgstudy/programmes/humanities/archaeology/ma_msc_archaeological_survey_landscape.html)) și University of Arkansas (<http://www.uark.edu/depts/anthinfo/programs.php>).

vederea colectării artefactelor, în acest caz fiind vorba de material litic<sup>5</sup>. Perioada anilor 1914-1918 arheologia de teren primește un imbold semnificativ, utilizând recunoașterile aeriene militare în scopuri civile, unul dintre acestea fiind arheologia<sup>6</sup>, metodă generalizată și utilizată mai apoi din vestul Europei până în Orientul Apropiat<sup>7</sup> în identificarea de posibile situri prin observarea anomaliilor topografice, de vegetație, de umiditate sau culoare a solului etc.

Abia în a doua jumătate a secolului XX se vor pune bazele moderne ale cercetării de teren, primul astfel de excurs aparținând cercetătorului englez Gordon Willey, care în studiile sale nu se va mai preocupa doar de găsirea și semnalarea obiectivelor arheologice, ci va studia așezările în context mai larg integrându-le mediului înconjurător, analizând distribuția spațială și impactul acestora asupra mediului<sup>8</sup>.

Evoluția tehnologică rapidă din celelalte domenii ale științelor se va răsfrânge și în arheologie odată cu a doua jumătate a secolului XX, astfel că în anii '50-'60 sunt aplicate cu succes pentru prima dată metodele geofizice de prospectare a terenului (rezistivitate electrică și prospecțiune magnetometrică) pentru detectarea unor eventuale complexe arheologice din sol<sup>9</sup>. Plecând de la aceste premise odată cu intrarea în era digitală cercetarea de teren cunoaște o puternică evoluție, nu atât prin dezvoltarea sa intrinsecă, ci mai degrabă prin conturarea unei noi concepții materializată sub forma *interdisciplinarității arheologiei*.

Pentru a avea o imagine de ansamblu asupra etapelor de dezvoltare a metodelor de cercetare de teren vom face referire la momentele ce au marcat evoluția acestora în câteva dintre statele europene.

Arheologia franceză începe crearea unor baze de plecare în cercetarea

---

<sup>5</sup> W. G. Clarke, *Our homeland prehistoric antiquities and how to study them*, Londra, 1922, p. 24-32.

<sup>6</sup> E. B. Banning, *op.cit.*, p. 4.

<sup>7</sup> Asupra evoluției aerofotogrammetriei vezi: O. G. S. Crawford, *Air photography for archaeologists*, în *Antiquity*, 1, p. 5-14, *Idem*, *Archaeology in the Field*, Londra, 1953; J. Bourgeois, M. Meganck, *Aerial Photography and Archaeology: A Century of Information*, Ghent, 2005; B. Stichelbaut, J. Bourgeois, N. Saunders, P. Chielens, *Images of Conflict: Military Aerial Photography and Archaeology*, Cambridge, 2009; M. Barber, *A History of Aerial Photography and Archaeology: Mata Hari's Glass Eye and Other Stories*, Londra, 2012 etc.

<sup>8</sup> E. B. Banning, *op.cit.*, p. 6; G. R. Willey, *Prehistoric Settlement Patterns in the Viru Valley*, Peru, Washington D. C, 1953.

<sup>9</sup> Pentru mai multe detalii privind primele aplicări ale metodelor geofizice în arheologie vezi: R. C. J., Atkinson, *Field archaeology*, Methuen, Londra, 1953; M. J. Aitken, G. Webster, A. I., Rees, *Magnetic prospecting*, în *Antiquity*, 32, 1958, p. 270-271; A. J. Clark, *Seeing beneath the soil*, Batsford, London, 1996; A. Aspinall, C. Gaffney, A. Schmidt, *Magnetometry for archaeologists*, Lanham, 2008.

arheologică, abia începând cu anul 1980, prin demararea unor proiecte pilot regionale, în Bretagne, Valea Loarei, Provence și Languedoc, de cercetare de teren și repertoriere a obiectivelor arheologice și a monumentelor. Începând cu anii 1990, în vederea realizării unor proiecte cât mai complexe au fost constituite echipe pluridisciplinare care și-au desfășurat activitatea sub egida a trei instituții: Centre National de la Recherche Scientifique, Direction du Patrimoine du Ministère de la Culture și universități care dețin rolul de recrutare de tineri cercetători și de implicare a acestora în diversele proiecte desfășurate de instituțiile mai sus menționate. În prezent Franța, ca și în celelalte state beneficiază de sprijinul Comunității Europene în desfășurarea proiectelor de cercetare de teren interdisciplinare<sup>10</sup>.

În Grecia în a doua jumătate a anilor '70 debutează o serie de programe de cercetare sistematică a terenului, în vederea îmbogățirii repertoriilor arheologice, abia în anul 1993 fiind publicată lucrarea *Graecia Capta*<sup>11</sup> în cadrul căreia așezările unei singure perioade istorice, în acest caz perioada Imperiului Roman, sunt tratate în mod comparativ din punct de vedere al mediului înconjurător.

Italia, ca și celelalte zone ale Europei, ia contact cu metodele empirice de cercetare de teren încă de timpuriu, acestea fiind parte a lucrărilor topografice și se concentrau pe înregistrarea structurilor încă vizibile la suprafața terenului. Cercetările sistematice având ca scop descoperirea și recoltarea artefactelor de pe suprafața terenului au debutat în anii '60 fiind introduse de echipe britanice de cercetare. În paralel cu acestea se va desfășura programul de cercetări de teren *Forma Italiae*, a Universității din Roma, prin care s-a realizat repertorierea obiectivelor arheologice în mod standardizat<sup>12</sup>. Anii 1980 sunt cei mai prolifici pentru activitatea de repertoriere, fiind înregistrate cele mai multe proiecte în acest sens. După 1990 se va resimți oarecare divergențe în cadrul aplicării metodologiei acest lucru fiind observabil în modul de concepere a cercetării în cazul echipelor olandeze, britanice sau germane, față de cele italiene<sup>13</sup>. În prezent metodele moderne își găsesc locul atât în cercetarea de teren neinvazivă cât și în cea de săpătură arheologică.

Pentru a puncta etapele dezvoltării conceptului de cercetare de teren și în spațiul românesc vom expune principalele contribuții aduse arheologiei de teren, bănățene și nu numai, de-a lungul timpului. Fără ca arheologia să fi fost definită ca știință, în a doua jumătate a secolului al XIX-lea se constată în Banat o activitate efervescentă

<sup>10</sup> C. Raynaud, *Territoire et peuplement en France, de l'Age du Fer au Moyen Age. L'archéologie spatiale à la croisée des chemins*, în *The future of surface artefact survey in Europe*, 2000, p. 57.

<sup>11</sup> Pentru detalii vezi: S. E. Alcock, *Graecia Capta: The landscapes of Roman Greece*, Cambridge, 1993.

<sup>12</sup> Pentru detalii vezi: G. Quiligi, *Tuscania*, Roma, 1970.

<sup>13</sup> N. Terrenato, *Surface thoughts: future directions in Italian field Surveys*, în *The future of surface artefact survey in Europe*, 2000, p. 22.

în acest domeniu, stimulată fiind de schimbările sociale, economice sau culturale specifice acelor vremuri. Încă de la jumătatea secolului al XIX-lea se remarcă nevoia cercetării patrimoniului într-un cadru instituționalizat astfel menționăm înființarea în 1854 a *Comisiei pentru Salvarea și Protejarea Monumentelor Istorice din Banat*, iar în 25 iulie 1872 a *Societății de Istorie și Arheologie (SIA)*, care simțind nevoia publicării rezultatelor arheologice într-un mod organizat va redacta trimestrial revista *Történelmi es régészeti Ertesítő Temesvár (TRET)*<sup>14</sup>. Probabil cea mai importantă contribuție în cercetarea de teren de la sfârșitul secolului XIX și începutul secolului următor o reprezintă activitatea neobositului și inimosului custode al Muzeului din Vrsac, B. Milleker, materializată prin publicarea repertoriului arheologic al Banatului în trei volume, acestea rămânând actuale și în prezent<sup>15</sup>. Un alt important contributor care se remarcă în „cercetarea arheologică” de teren bănățeană este Kisléghi Nagy Gyula, acesta dedicându-se cercetării tumulilor din Banat<sup>16</sup>, în aceeași notă îi vom remarca și pe S. Ormos, Ortvy Tivadar<sup>17</sup> sau Samuel Borovszki<sup>18</sup>.

Față de statele vestice și central europene spațiul bănățean și cel românesc în general vor cunoaște o dezvoltare mai slabă din punct de vedere metodologic, dar și tehnic a cercetărilor arheologice interdisciplinare de teren. Secolul XX în România este caracterizat în general de timide încercări de implementare a conceptului mai sus amintit. Preocupările în domeniul cercetărilor interdisciplinare în primă fază rezumându-se la descrierea unor metode deja utilizate cu succes în Europa de vest<sup>19</sup>,

<sup>14</sup> Pentru detalii privitoare la SIA vezi: A. Bejan, M. Drăgoescu, *Activitatea istorico-arheologică a Societății de Istorie și Arheologie din Timișoara*, în *Buletinul Asociației Istoricilor Bănățeni*, 1994, p. 28-45; A. Bejan, E. Pataky, *Aspecte ale vieții cultural-științifice timișorene în a doua jumătate a secolului XIX- prima jumătate a secolului XX. Societatea de Istorie și Arheologie și Societatea de Științe Naturale*, în *Banatica*, 13, 1995, p. 277-284; Fl. Medeleț, *Contribuții privind începuturile muzeologiei în Banat*, în *Analele Banatului*, S. N., 2, 1992, p. 350-354; Fl. Medeleț, N. Toma, *Muzeul Banatului. File de cronică*, Timișoara, 1997, p. 13-16;

<sup>15</sup> B. Milleker, *Délmagyarország regiséglelei honfoglalás ellőtti időköl*, vol I-III, Temesvár, 1897-1906.

<sup>16</sup> Pentru detalii asupra activității vezi: N. G. Kisléghi, *Torontál megye őstörténete*, în S. Borovszky, *Torontál vármegye*, Budapest, 1911, p. 321-322; E. Gáll, D. Ciobotaru, D. Tănase, N. G. Kisléghi, *Archaeológiai Napló*, Szeged – Temesvár, 2010, p. 16-25;

<sup>17</sup> O. Tivadar, *Temesvármegye és Temesvárváros története*, Pozsony, 1896.

<sup>18</sup> S. Borovsyki, *Csanád vármegye története*, vol. I-II, Budapesta, 1896-1897; *idem*, *Torontál vármegye*, Budapesta, 1911; *idem*, *Temes vármegye*, vol. I-II, Budapesta, f.a.

<sup>19</sup> Pentru exemplificare vezi: H. Daicoviciu, *O nouă metodă de prospectare arheologică: măsurarea rezistenței electrice a solului*, în *SCIIVA*, 11, 2, 1960, p. 442-447; E. Stoicovici, *Contribuții la cunoașterea structurii și a compoziției bronzurilor hallstattiene din România*, în *SCIIVA*, 16, 3, 1965, p. 463-481; A. Petre, *Noi metode tehnice de prospecțiuni arheologice*, în *SCIIVA*, 17, 1, 1966, p. 197-211; A. Petre, *Noi metode tehnice de prospecțiuni*

creând însă premisele coagulării unor idei novatoare în cercetarea interdisciplinară arheologică.

La sfârșitul anilor '80 la Cluj-Napoca se vor forma primele echipe interdisciplinare de cercetători care au avut menirea de a studia „altfel” arheologia, formându-se astfel în mediul clujean, probabil, prima școală de arheometrie din România.

Nu putem trece mai departe fără a aduce în discuție rolul avut de prof. univ. dr. Gheorghe Lazarovici, fondator de școală nouă, care de-a lungul anilor, prin activitatea dânsului a dezvoltat o serie de sisteme de cercetare interdisciplinare în arheologie. La începutul anilor '80 acesta împreună cu colaboratoarea dânsului, cercetătoarea Zoia Maxim și a prof. John Nandriș pun bazele cercetării etnoarheologice prin organizarea unor expediții de cercetare în zonele înalte a Munților Banatului<sup>20</sup>. Implicarea profesorului Lazarovici în domeniul info-arheologiei este, de asemenea, de necontestat, acesta realizând, cu ajutorul unor informaticieni clujeni, software-ul ZEUS singurul program de analiză statistică dedicat cercetării arheologice conceput în România, conceptual acesta fiind actual și astăzi<sup>21</sup>. Simpozioanele Naționale de Arheometrie se leagă tot de numele dânsului și de a colaboratorilor acestuia, Zoia Maxim, Vasile V. Morariu sau Florin Stănescu, în urma cărora s-au publicat cele trei volume ale revistei *Arheometrie în România*<sup>22</sup>.

Remarcăm în același timp activitatea prof. univ. dr. Marin Cărciumaru care de-a lungul anilor s-a dedicat nu numai cercetărilor arheologice tradiționale, ci a încercat, de-a lungul întregii cariere, studierea într-o manieră complexă a omului și a relației acestuia cu mediul înconjurător<sup>23</sup>.

---

arheologice (*Partea a II - a și a III - a*), în *SCIIVA*, 17, 3, 1966, p. 609-631; A. Petre, A. Apostol, *Prospecțiuni geofizice - magnetice și electrice - experimentale, aplicate în perimetrul arheologic al castrului antic de la Beroe (Piatra Frecăței)*, în *SCIIVA*, 21, 1, 1970, p. 165-181; C. N. Mateescu, S. Comănescu, *Studiul geometric și arheologic al gropilor „de bucate”*, în *SCIIVA*, 23, 3, 1972, p. 357-361; C. N. Mateescu, S. Comănescu, *Contribuție la studiul gropilor „de bucate” din epoca lui Mircea cel Bătrîn: o groapă descoperită la Vădastra*, în *SCIIVA*, 24, 1, 1973, p. 83-83.

<sup>20</sup> Z. Kalmar, Cl. Bagozki, Gh. Lazarovici, *Cercetări etno-arheologice și sondaje în Munții Banatului*, în *Banatica*, 9, 1987, p. 65-85.

<sup>21</sup> L. Tarcea, Gh. Lazarovici, *Zeus: Sistem pentru gestiunea și prelucrarea datelor arheologice*, în *ActaMN*, 33, 1, 1996, p. 683-689.

<sup>22</sup> *Archaeometry in Romania*, 1, Cluj-Napoca, 1988; *Archaeometry in Romania*, 2, Cluj-Napoca, 1990; Z. Maxim, D. Bindea, L. Săsăran (editori), *Arheometrie în România*, 3, Cluj-Napoca, 2008.

<sup>23</sup> M. Cărciumaru, *Studiul paleoclimatic și geocronologic asupra unor stațiuni paleolitice din Banat*, în Fl. Mogoșanu, *Paleoliticul din Banat*, București, 1978, p. 90-97; *idem*, *Mediul geografic în Pleistocenul Superior și culturile paleolitice din România*, București, 1980; *idem*, *Considerații paleoetnobotanice și contribuții la agricultura*

Pe teritoriul Banatului, pe lângă cercetarea cu caracter interdisciplinar întreprinsă de profesorul Lazarovici, remarcăm aplicarea unor metode de prospectare a terenului cum ar fi, prospecțiunea magnetometrică în cazul tumulului „Hunca Mare” de la Teremia Mare (sau Nerău în funcție de sursa bibliografică<sup>24</sup>) sau cercetările aerofotogrammetrice întreprinse în cazul fortificației de la Cornești – „Iarcu”, jud. Timiș<sup>25</sup>.

La sfârșitul anilor '90 se constată un reviriment în cercetarea arheologică românească și totodată în cea bănățeană, prin deschiderea față de metodele moderne. Astfel remarcăm crearea unor centre de cercetare arheologică interdisciplinară prin achiziționare de echipamente de prospectare, topografiere, datare sau conservare a patrimoniului în unele medii universitare românești cum ar fi:

- Târgoviște – prin *Centrul de Cercetare în Preistorie, Arheologie Interdisciplinară și Tehnici de Conservare a Patrimoniului Cultural Mobil și Imobil*, Universitatea „Valahia” Târgoviște;
- Iași – prin platforma de cercetări interdisciplinare *ArheoInvest* - creată prin strădaniile prof. univ. dr. Victor Spinei și lect. univ. dr. Vasile Cotiugă;
- Alba-Iulia – prin *Institutul de Arheologie Sistemică „Iuliu Paul”* – creat de către regretatul prof. univ. dr. Iuliu Paul;
- Timișoara – prin laboratorul de cercetări interdisciplinare din cadrul Facultății de Litere, Istorie și Teologie a Universității de Vest din Timișoara creat prin grija lect. univ. dr. Dorel Micle.

Modele de cercetare interdisciplinară în arheologie sunt reprezentate de investigațiile întreprinse în tell-ul de la Uivar, jud. Timiș, realizate de o echipă complexă condusă de prof. univ. dr. Florin Drașovean și prof. univ. dr. Wolfram Schier sau la Pecica „Șanțu Mare” cu implicarea unei echipe româno-americane condusă de prof. univ. dr. Florin Drașovean, dr. Alexandru Szentmiklosi, prof. univ. dr. J. O'Shea și cercetătorul dr. Alex W. Barcker.

În literatura de specialitate recent apărută se observă migrarea spre o introducere

---

geto-dacilor, în *Thraco-Dacia*, 4, 1983, p. 126-134; *La relation homme-environnement, élément important de la dynamique de la société humaine au cours du Paleolithique et de l'Epipaleolithique sur le territoire de la Roumanie*, în *Dacia, N.S.*, 29, 1985, p. 7-34; *idem*, *Contribuții la cunoașterea surselor de obsidian ca materie primă pentru confecționarea uneltelor paleolitice pe teritoriul României*, în *Memoria Antiquitatis*, 9-11, 1977-1979, p. 561-603 etc.

<sup>24</sup> V. V. Morariu; C. Bratu; L. Bocu; C. Răileanu; O. Gog; Gh. Lazarovici; P. T. Frangopol, *Magnetic prospection of Hunca Mare Tumulus*, în P. T. Frangopol, V. V. Morariu (ed.), *First romanian conference on the applications of physics methods in archaeology*, vol. I, Cluj Napoca, 5-6 november 1987, București, 1988, p. 25-51.

<sup>25</sup> M. Rada, N. Ciochină, M. Dumitru, *Studiu aerofotometric al fortificațiilor de la Cornești (jud. Timiș)*, în *SCIVA*, 40, 4, 1989, p. 377-380.



de tehnici moderne și de metodologii standardizate în cercetarea arheologică de teren, aceasta ne mai având doar rolul de a semnală și a marca pe hartă noi puncte arheologice<sup>26</sup>, ci depășind acest stadiu merge mult mai departe studiind omul și vechile așezări în relație cu mediul în care acesta a viețuit, utilizând metode preluate din diferite domenii. În acest context au fost posibile demararea unor proiecte bazate pe acest tip de cercetare, un bun exemplu fiind colaborarea româno-franceză în cadrul proiectului „*ETHNOSAL – IZVOARELE DE APĂ SĂRATĂ DIN MOLDOVA ETNOARHEOLOGIA UNEI RESURSE NATURALE POLIVALENTE*”<sup>27</sup>, sau proiectul de reconstituire arheologică VĂDASTRA 2000<sup>28</sup>. Un alt proiect, care de această dată are la bază tehnica GIS, desfășurat la nivel național, lansat în 2006, este reprezentat de „*Serverul Cartografic pentru Patrimoniul Cultural Național*”<sup>29</sup> fiind implementat de cIMeC – Institutul de Memorie Culturală și având ca bază informațională Repertoriul Arheologic Național (RAN), încearcă plasarea pe o hartă de tip multistrat a României a tuturor siturilor arheologice. Modelul simplist al conceptului cartografico-arheologic (detaliere/revenire, deplasarea hărții, selecția geografică, interogare, printare), localizarea fără acuratețe a siturilor arheologice (prin coordonate de tip Lat/Long, WGS84 sau Stereo 70), dar mai ales slaba documentare a siturilor<sup>30</sup>, face din acest proiect un contra exemplu de colaborare inter-instituțională, arătând încă o dată necesitatea realizării de sisteme integrate, reale, între autoritățile abilitate. Un alt proiect ce întregeste lista proiectelor ce s-au dorit a fi interdisciplinare, dar care au eșuat în mare parte din cauza obținerii unor rezultate neconcludente este reprezentat de *eGISpat România*<sup>31</sup>.

Un caz aparte îl constituie județul Timiș care, plecând de la proiectul mai sus menționat, dezvoltă pe parcursul actualei lucrări informațiile culese în cadrul

<sup>26</sup> Fără a diminua importanța unor astfel de lucrări cu caracter de repertoriu, pentru o punere în temă vezi: D. Micle, M. Măruia, L. Dorogostaiski, A. Cîntar, *Noi descoperiri arheologice de teren în zona de NV a Banatului, acoperită de Câmpia Vingăi și Dealurile Lipovei(I)*, în *Studii de Istorie a Banatului*, 30-31, 2006-2007, p. 7-30, M. Moroz-Pop, E. Pădureanu, *Contribuții la repertoriul arheologic de pe valea Mureșului inferior și a Crișului Alb*, în *Crisia*, 15, 1985, p. 27-54; S. A. Luca, *Descoperiri arheologice din Banatul românesc. Repertoriu*, Sibiu, 2006 etc.

<sup>27</sup> Despre proiect și rezultatele acestuia vezi: <http://ethnosol.uaic.ro/index.html>.

<sup>28</sup> <http://www.cimec.ro/Arheologie/Vadastra/>.

<sup>29</sup> Pentru detalii și structură: <http://map.cimec.ro/>.

<sup>30</sup> Un exemplu în acest sens o reprezintă fișa sitului Becicherecul Mic – „Dealul Crucii”, ([http://www.cimec.ro/scripts/ARH/RAN/sel.asp?sir=155779&CodSit=1.55779010000e%2B005&Coord=nu&idsit=3754&layers=ran+rauri\\_poligon+loc\\_final\\_punct+lacuri+copyright](http://www.cimec.ro/scripts/ARH/RAN/sel.asp?sir=155779&CodSit=1.55779010000e%2B005&Coord=nu&idsit=3754&layers=ran+rauri_poligon+loc_final_punct+lacuri+copyright)).

<sup>31</sup> Pentru detalii privind rezultatele acestui proiect vezi: <http://www.egispat.inmi.ro/> sau <http://www.egispat.inmi.ro/Help/Help.html>

proiectului *eGISpat* realizând o sinteză critică a *Listei Monumentelor Istorice. Secțiunea Arheologie*<sup>32</sup>. Totodată arheologia bănățeană mai consemnează în istoria ultimilor ani lucrări cu caracter interdisciplinar<sup>33</sup>, prea puține însă raportat la potențialul arheologic al zonei.

Remarcăm pe de altă parte inițiativele private, un exemplu în acest sens fiind Proiectul România Digitală 3D<sup>34</sup>, care înglobează în sisteme GIS, diferite puncte de interes de pe teritoriul României printre care și vestigiile arheologice sau monumentele. Recent în cadrul proiectului a fost lansat Atlasul Digital al României RO.A.D.2012.10<sup>35</sup> în care putem regăsi reconstituiri 3D și informații privind monumentele UNESCO, acestea având în spate o minuțioasă documentare bibliografică.

În concluzie putem observa evoluția diferențiată a conceptului de cercetare arheologică de teren în diferitele zone ale Europei, acest lucru fiind influențat în principal de gradul de dezvoltare socială, economică sau culturală a statelor menționate mai sus. Remarcăm totodată perioada de timp oarecum comună în care acest gen de cercetare a fost conturat și anume secolul al XIX-lea, vremuri în care au fost create condițiile propice dezvoltării tuturor segmentelor sociale, inclusiv cel cultural.

## 2.2. Interdisciplinaritatea – caracteristica „noului val”

Menționat de câteva ori în rândurile de mai sus și invocat din ce în ce mai des de arheologi *interdisciplinaritatea* reprezintă un concept relativ nou fiind în general

<sup>32</sup> Pentru detalii vezi: L. Măruia, D. Micle, A. Cantar, A. Stavilă, L. Bolcu, O. Borlea, M. Ardelean, *ArheoGIS. Baza de date a patrimoniului arheologic cuprins în Lista Monumentelor Istorice a județului Timiș Rezultatele cercetărilor de teren*, Cluj-Napoca, 2001, 601 p.

<sup>33</sup> Pentru detalii vezi: B. Heeb; S. Bernhard; Al. Szentmiklosi; J. M. Wiecken, *Zu den Wallringen von Cornești-Iarcuri, Jud. Timiș, Rumänien – Forschungsgeschichte und neueste Untersuchungen*, în *PZ*, 83, 2, 2008, p.179-188; D. Micle; M. Török-Oance; L. Măruia, L. Dorogostaiski, *The „rings” of Cornești (Jadani), Timiș County, Romania*, în *CAA2006 – Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Proceedings of the 34th Conference, Fargo, North Dakota, SUA, March 2006*, în *BAR International Series 1230*, 2006; D. Micle, *Un model practic de aplicare a topografiei și cartografiei arheologice în analiza spațială a habitatului rural post-roman din Dacia de sud-vest între sfârșitul secolului al II-lea și începutul secolului al V-lea p.Chr.*, Timișoara, 2011; L. Măruia, *Cercetări interdisciplinare vizând reconstituirea geografiei istorice a Dealurilor Lipovei*, Timișoara, 2011.

<sup>34</sup> Pentru detalii vezi: <http://romaniadigitala.ro/>.

<sup>35</sup> Pentru detalii vezi: <http://romaniadigitala.ro/2011/11/lansare-ro-a-d-2012-10/>.

definit prin stabilirea unor relații între mai multe științe sau discipline. Conceptul a fost promovat mai întâi cu precădere în cadrul proiectelor UNESCO aplicate în diferite țări sub forma de „științe integrate”. Astăzi *interdisciplinaritatea* se referă la combinarea și integrarea a diferite discipline, împreună cu metodologiile și ipotezele lor de lucru cu scopul de a atinge un obiectiv comun<sup>36</sup>. Conform conceptului și arheologia este circumscrisă acestuia, adesea apelând la științe conexe, din domeniul real sau uman, în vederea soluționării unor probleme specifice.

## 2.3. Metode și tehnici moderne de lucru în slujba arheologiei de teren

Pornind de la încercarea de definire a conceptului de interdisciplinaritate vom expune în rândurile următoare câteva dintre domeniile care vin în întâmpinarea cercetării arheologice:

**Etnografia** – este o știință care clasifică popoarele lumii, studiază originea, componența și răspândirea lor, urmărește evoluția culturii lor materiale și spirituale, moravurile și particularitățile stilului de viață. În urma aplicării acestei științe în arheologie a fost definită etnoarheologia care se ocupă cu studierea situațiilor etnografice sau istorice prin observare directă sau indirectă, pentru a extrage informații folositoare în înțelegerea relațiilor între comportamentul uman și cultura materială în toate etapele cronologice<sup>37</sup>.

**Arheologia experimentală** – se referă la identificarea empirică, prin practică, a comportamentelor ce determinau realizarea a ceea ce arheologul identifică astăzi sub forma artefactelor. Tehnic acest tip de arheologie se materializează prin crearea de copii ale unor obiecte sau structuri prin metode specifice acelei perioade<sup>38</sup>.

**Arheologia Informatizată** – descrie metode analitice bazate pe operarea datelor cu ajutorul unui calculator. În cadrul acestor metode regăsim analize SIG (Sisteme Informatic Geografice), analize statistice (ZEUS, Winbasp), analize grafice 2D și 3D, analiză stratigrafică (Arched, Proleg Stratigraph), baze de date geoinformaționale (Arctron), etc<sup>39</sup>.

**Metodele fizice și chimice de datare** – se bazează pe utilizarea unor tehnici în vederea stabilirii unei date cât mai exacte în urma prelevării unor rămășițe în

<sup>36</sup> Gh. Zaman, Z. Goschin, *Multidisciplinaritate, interdisciplinaritate și transdisciplinaritate: abordări teoretice și implicații pentru strategia dezvoltării durabile postcriză*, în *Economie teoretică și aplicată*, XVII, 2010, p. 5.

<sup>37</sup> N. David, C. Kramer, *Ethnoarchaeology in action*, Cambridge, 2001, p. 12.

<sup>38</sup> A. Bejan, D. Micle, *Arheologia, o știință pluridisciplinară*, Timișoara, 2006, p. 73.

<sup>39</sup> Pentru detalii vezi: Gh. Lazarovici, D. Micle, *Introducere în arheologia informatizată*, Timișoara, 2001, 234 p.

general organice din siturile arheologice (exemple de astfel de metode ar fi: metoda  $^{14}\text{C}$ , metoda potasiu-argon, metoda datării prin termoluminiscență, metoda fusiunii nucleare, metoda hidratării obsidianului etc.).

Antropologia – cu cele două ramuri ale sale antropologia culturală și cea fizică are ca obiect de studiu în general originea, dezvoltarea fizică și culturală, caracteristicile biologice și sociale ale omenirii<sup>40</sup>.

Geoarheologia – reprezintă o metodă de studiu a oamenilor în contextul mediului înconjurător în care trăiau și cu care interacționau. Geoarheologia reprezintă o disciplină complexă ce cuprinde mai multe sub-discipline cum ar fi: geomorfologia, stratigrafia, sedimentologia sau pedologia, asupra cărora nu vom insista.

Arheozoologia - este disciplina care se ocupă cu studiul resturilor faunistice care provin din cercetări arheologice. Se mai poate defini ca o disciplină care studiază relațiile omului din trecut cu lumea animală<sup>41</sup>. Această știință poate aduce arheologului informații asupra tipurilor de animale prezente la un moment dat în cadrul unei așezări și totodată furnizarea de informații privind economia pe care se baza așezarea.

Arheobotanica - se ocupă cu studiul resturilor de origine vegetală, cultivate sau nu de om, descoperite în context arheologic. Prin analiza acestor resturi se pot atribui acestora un nume de specie, putem obține informații privitoare la tipurile de sol sau la factorii climatici<sup>42</sup>.

Palinologia – este o disciplină botanică ce are ca obiect de studiu polenul și spori actuali și fosili, oferind informații importante privind vegetația actuală și din trecut, clima și oscilațiile climatice din vechime și date asupra peisajului fitogeografic dintr-o anumită perioadă<sup>43</sup>.

În rândurile de mai sus am încercat prezentarea succintă a principalelor domenii care prin concursul lor pot întregi spectrul cercetării arheologice și care prin natura lor pot furniza o viziune de ansamblu asupra omului, a societății și a mediului în care acesta își desfășura activitatea.

---

<sup>40</sup> Pentru detalii vezi: C. Renfrew, P. Bahn, *Archaeology. Theories, Methods and Practice*, Londra, 2000, p. 421-430; P. M. Pearson, *The archaeology of death and burial*, Sutton, 2003; W. A. Tumbaugh, H. Nelson, R. Jurmain, L. Kilgore, *Understanding Physical Anthropology and Archaeology*, New York, 1993.

<sup>41</sup> Definiție conform cu: <http://www.mnir.ro/cercetare/pro/arheozoologie/arheo.htm>.

<sup>42</sup> Pentru detalii vezi: M. Cărciumaru, *Paleobotanica*, Iași, 1996.

<sup>43</sup> A. Bejan, D. Micle, *op.cit.*, p. 198; M. Cărciumaru, A. Tomescu, *Palinologia, aplicațiile ei în arheologie*, București, 1994.

### 3. CE ESTE UN „SISTEM INTEGRAT” ÎN ARHEOLOGIA DE TEREN?

Cercetarea arheologică de teren reprezintă o întreprindere complexă realizată prin mijloace specifice preluate atât din cercetarea și documentarea istorică, cât și din domenii și discipline diverse sau conexe arheologiei. Caracterul „integrat” al unei cercetări arheologice este definit de coroborarea tuturor mijloacelor de documentare și analiză, într-un „sistem” de metode standardizate ce presupune repetabilitate și generalizare în rândul arheologilor. Cercetarea arheologică de teren este doar prima etapă din cadrul complex al muncii unui arheolog, alături de excavație, adică săpătura arheologică propriu-zisă și interpretare, aceasta reprezentând multitudinea de metode de prelucrare și analiză în laborator a datelor culese în teren, în vederea emiterii unei ipoteze, a unor idei privind fenomenul istoric surprins prin săpătură sau prospecțiune arheologică. Un sistem integrat presupune coroborarea metodelor de lucru din teren și laborator, dar și utilizarea rezultatelor pentru argumentarea fenomenelor la nivel micro sau macro istoric. Cercetarea arheologică nu înseamnă un demers metodologic în sine, este doar un instrument util istoricilor, dar și publicului larg sau autorităților publice în vederea protejării patrimoniului arheologic, al exploatării turistice, culturale și chiar economice.

#### 3.1. Cercetarea arheologică de suprafață

Este una dintre metodele cele mai des folosite de arheolog și cea mai economicoasă. Metoda presupune o anumită experiență de teren privind orientarea, sistemul de cercetare, cunoașterea materialului și asocierea de materiale. Cercetători italieni Franco Cambi și Nicola Terrenato, în lucrarea *Introduzione all'archeologia dei paesaggi*, deosebesc două tipuri de perieghetză: cea sistematică și cea non-sistematică<sup>44</sup>.

Prin *perieghetză sistematică* se înțelege o inspectare directă a unor porțiuni bine definite din arealul avut în vedere, făcută după reguli precise, astfel încât să asigure o acoperire uniformă și controlată a tuturor locurilor. Se aplică în zonele joase, pe câmpuri cultivate spre exemplu. *Perieghetza non-sistematică* se referă

---

<sup>44</sup> F. Cambi, N. Terrenato, *Introduzione all'archeologia dei paesaggi*, Roma, 2006, p. 121-124.

la acel tip de cercetare de teren ce are în vedere doar puncte din areal ce trezesc interesul. Se practică mai ales în zonele care nu sunt plane, în cazul unor dealuri, a unor masive muntoase, porțiuni de chei, abrupturi, defilee etc.

De obicei, se pornește prin consultarea (dacă există) sau realizarea unei documentații asupra zonei, analiza hărților și aerofotogramelor existente, precum și consultarea bibliografiei referitoare la zona în discuție (în speță a repertoriilor arheologice). Anomaliile de relief (diguri, canale, șanțuri, valuri de pământ etc.), vegetație (pete de culoare sau creșteri diferite ale vegetației) și prezența urmelor materiale (ceramică, obiecte, arme, resturi de materiale de construcție), sunt indicii pe care arheologul și echipa de prospectare le rețin, constituind mărturii de identificare. Datele sunt cartate pe planuri, obținându-se hărți privind dispunerea obiectelor pe categorii, epoci și funcționalități.

În funcție de descoperirile celor două tipuri de prospecțiune arheologică de teren, rezultă, în opinia acelorși autori, două categorii diferite de situri: situri în câmp deschis și situri „particulare”. Dacă în legătură cu prima categorie, semnificația este evidentă, iar despre abordare se poate spune că are metode specifice<sup>45</sup> (studierea aglomerărilor de artefacte, distribuția diferitelor tipuri de artefacte în perimetrul aceluiași sit, precum și în situri diferite), siturile din ce-a de-a doua categorie, cele *particulare* prezintă o mare varietate de forme și necesită metode de cercetare ad-hoc, ce nu se pot pune într-o linie clară metodologică. Din această a doua categorie de situri de fac parte peșterile, adăposturile sub stâncă, fortificațiile liniare etc.

Studiul terenului oferă date prin anomaliile de relief care dau informații privind ruinele, șanțurile, valurile, tell-urile, tumulii, haldinele de la spălările de nisipuri aurifere și haldinele de steril și minereu. Blocurile mari de piatră pot identifica morminte megalitice, dolmeni, morminte în ciste sau diverse amenajări cu caracter religios.

Analiza reliefului poate indica puncte de trecere, posibilități de supraveghere, puncte de strajă, puncte de semnalizare sau observare. Aglomerările de pietre pot marca morminte megalitice sau tumuli cu mantaua din pietre, ruine de biserici sau construcții civile și militare. Urmele unei vegetații de apă indică cursuri vechi de râu în ale căror „coturi” sau „insule” este posibilă depistarea unor așezări apărute natural sau prin ușoare intervenții umane<sup>46</sup>.

Exploatarea de minereu lasă în vecinătatea lor guri de ocne, haldine de pământ, iar în zona gropii doar mici albieri. Vechile drumuri sunt identificabile după vegetație (izolată sau abundentă), rambleuri, întindere și direcție. Atelierele de prelucrare a metalelor sunt marcate de mari aglomerări de zgură (uneori adevărate movile), amenajări de cuptoare, gropi de cenușă etc.

<sup>45</sup> *Ibidem*, p. 167.

<sup>46</sup> Gh. Lazarovici, *op. cit.*, p. 12; J. Collis, *Digging up the past. An introduction to archaeological excavation*, Sutton, 2004, p. 25-26.



Urmele de locuiri în peșteri sau grote indică existența unui climat rece. Vestigiile arheologice se regăsesc cel mai adesea în zona de intrare, în zona luminată sau cea mai ferită de curenții de aer. Existența unor fenomene fizice pronunțate în peșteri, cum sunt desprinderile mari de blocuri, indică perioade glaciare și stadii interglaciare.

Cercetarea de suprafață, prin datele pe care le adună, permite stabilirea colectivului de cercetare, în funcție de natura obiectivului, epocile și materialele descoperite. Cercetarea de suprafață trebuie să adune date despre natura economică a zonei, demografia și ecologia culturală. Datele adunate trebuie să se refere la sistemul în care se dezvoltă comunitățile (geografie, geologie, floră, faună, situația pedologică, climă), dar și alte tipuri de date ce cuprind informații complexe privind distanțele până la complexele arheologice din apropiere, care permit arheologului delimitarea spațiului unei stațiuni, apartenența la o anumită arie culturală etc.

Pentru evidența cercetărilor de suprafață există o fișă de sit arheologic FAE, iar pentru baza de date electronică există un formular a cărui câmpuri corespunde modelului unei fișe de rezervație arheologică.

Alături de modalitățile standard de culegere a datelor din cercetarea de teren (tabele, liste, însemnări pe hărți), este necesară ținerea unui „*jurnal de teren*”, în care să se noteze la fața locului observații, particularități, amănunte ce nu se încadrează fișelor standardizate, dar care pot contribui substanțial în prelucrarea și interpretarea informației.

Etapă ce urmează prospecțiunilor este, firește, aceea a *prelucrării datelor*. Se face apel la metodele electronice, de interpretare statistică, dar nu trebuie date deoparte nici metodele tradiționale, cum sunt analizele informale și intuitive. Astfel, analiza distribuției siturilor în peisaj, studierea configurației siturilor sau evidențierea raporturilor între situri, sunt doar câteva exemple. Toate acestea necesită însă, întocmirea unor hărți de diferite tipuri, iar pentru a ajunge la forma finală, hărțile necesită, la rândul lor, cunoștințe de topografie și cartografie<sup>47</sup>.

Conform definiției, *hărțile arheologice* documentează vestigiile vizibile în peisaj și sunt principalul instrument folosit pentru a reprezenta rezultatele unei cercetări de teren. Vom vorbi despre informațiile ce se pot plasa pe o hartă arheologică, cu mențiunea că, din punct de vedere al gradului de detaliere, acestea se pot împărți în două tipuri: hărți topografice și hărți tematice. Cele *topografice* reprezintă siturile particulare, la dimensiunea lor naturală - la scară, fiind mai puțin amănunțite, iar cele *tematice* au mai multe detalii, redând, însă, prin simboluri obiectivele arheologice. Astfel, se pot realiza<sup>48</sup>:

<sup>47</sup> J. Conolly, M. Lake, *Geotaphical Information Systems in Archaeology*, Cambridge, 2006, p. 41-43.

<sup>48</sup> F. Cambi, N. Terrenato, *op. cit.*, p. 203.

- hărți cu situri datate;
- hărți cu situri nedatate;
- hărți cronologice;
- hărți cu situri pe epoci, culturi;
- hărți cu situri ce conțin anumite tipuri de artefacte;
- hărți cu prezumtive căi de comunicare, de aprovizionare etc.

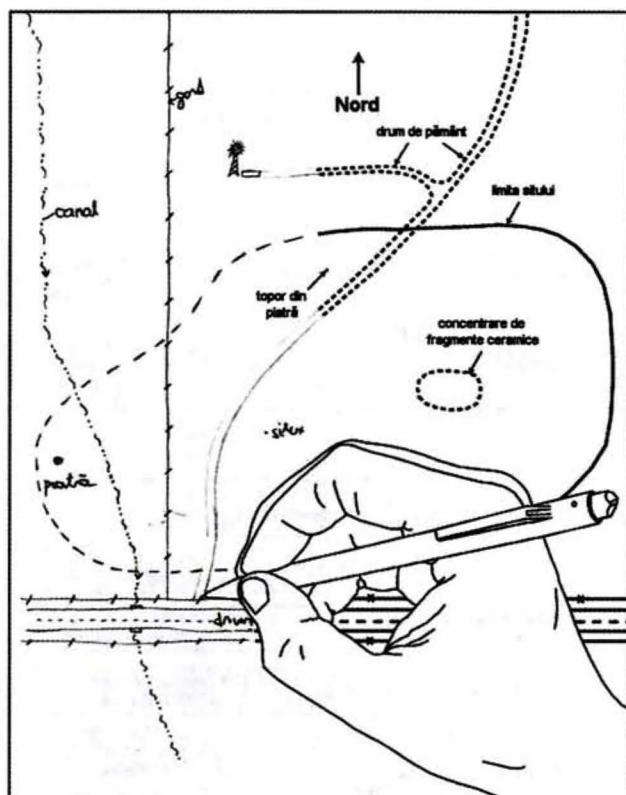


Fig. 1. Notarea punctelor de interes identificate într-o periegheză

Finalitatea cercetărilor arheologice de suprafață o reprezintă realizarea *hărților predictive* și a *hărților potențialului arheologic*<sup>49</sup>.

Elaborarea de hărți predictive regionale, fondate pe analiza datelor arheologice și ale peisajului, este ușor de realizat și chiar necesară, în măsura în care ea poate influența deciziile economice ale instanțelor de decizie, chemate, de exemplu, pentru a se pronunța asupra unui anumit proiect de descărcare arheologică (zonă comercială, aeroport, autostradă etc.).

<sup>49</sup> Ph. Jockey, *L'Archéologie*, Paris, 1999, p. 224.



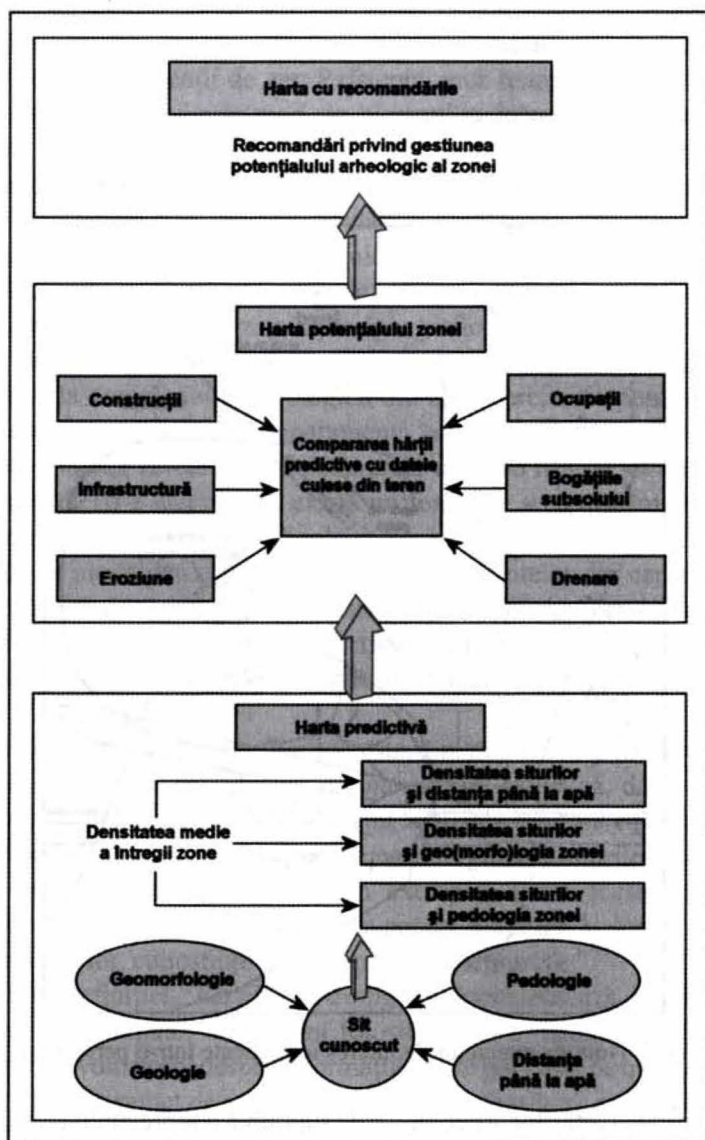


Fig. 2. Diagrama elaborării hărții potențialului arheologic al unei zone

Harta predictivă exploatează datele arheologice deja existente și le confruntă cu caracteristicile peisajului, ținând cont de un anumit număr de variabile, dar alegerea depinde bineînțeles, de informațiile disponibile (hărți pedologice, hidrologice, topografice etc.), precum și de natura siturilor (așezări, necropole, tumuli, morminte izolate, linii de fortificație etc.).

### 3.2. Documentarea cartografică geografică și istorică

Teritoriul țării noastre a apărut reprezentat pe hărți din timpuri foarte vechi<sup>50</sup>. Necesitatea folosirii documentelor cu caracter topografic în diverse activități (economice, administrative, militare), a fost atestată chiar de operele unor cărturari români de seamă precum *Nicolae Milescu* (1636-1708), *Constantin Cantacuzino* (1650-1714) sau *Dimitrie Cantemir* (1673-1723).

Primele hărți informative ale Țărilor Române au apărut către anul 1596 în Italia și mai ales în Germania, ca mijloc de ilustrare a descrierii luptelor duse de Mihai Viteazul împotriva turcilor. Abia către începutul secolului al XVIII-lea au apărut primele hărți întocmite de români: harta realizată de stolnicul *Cantacuzino* în anul 1700 pentru Valahia Mare și harta Moldovei executată de *Dimitrie Cantemir* în anul 1737.<sup>51</sup>

Pentru regiunea Banatului, avem păstrate mai multe hărți care, încă din evul mediu, prezintă relativ fidel caracteristicile geografice ale acestui areal, aparținător, la acea vreme de Regatul Ungar:



Fig. 3. Harta lui Lazarus din 1528 (apud ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék, *Lazarus Map*, <http://lazarus.elte.hu/hun/maps/lazar150.jpg>)

<sup>50</sup> I. Rus, *Scurt istoric al măsurătorilor terestre în România*, <http://earth.unibuc.ro/articole/scurt-istoric-al-masuratorilor-terestre-in-romania>, 2008 (07.08.2010).

<sup>51</sup> V. Buz, I. Rus, *Geografie tehnică. Topografie*, Cluj Napoca, 2002, p. 20-21.

Totuși, abia din secolul al XVIII-lea Banatul va beneficia de hărți topografice bazate pe măsurători în teren, așa-numitele „hărți militare habsburgice”<sup>52</sup>. *Prima ridicarea topografică a Imperiului Habsburgic / Ridicarea topografică iozefină*, numită în original, în limba germană, *Josephinische Landesaufnahme*, a fost primul proiect unitar ce viza cartografierea întregii suprafețe a imperiului. Ridicarea topografică iozefină a fost începută sub domnia Mariei Theresia și a fost încheiată sub cea a împăratului Iosif al II-lea. Hărțile au fost desenate de mână, aproximativ la scara de 1:28.800 sau, mai exact, conform unităților de măsură uzuale în epocă, 1 țol vienez corespundea la 400 klafteri. Nu există înregistrări valorice privind altitudinea. Redarea variațiilor de altitudine s-a făcut prin hașuri și nu prin curbe de nivel.

Ulterior, utilizându-se aceste ridicări topografice, a fost elaborat un set de hărți la scara de aproximativ 1:115.200, considerate și acestea ca parte din prima ridicare topografică. Această amplă activitate topografică, desfășurată între 1764 și 1785, a produs mai bine de 4000 de planșe, neuniforme calitativ, fără o bază de măsurare comună, imposibil de montat într-un ansamblu.

În Banatul Timișan cartografierea s-a făcut între anii 1769 - 1772, iar în teritoriul graniței militare bănățene între anii 1780 - 1784.

Hărțile prezintă mai ales o valoare istorică. Acestea permit localizarea unor așezări astăzi dispărute, dar și localizarea vechilor vetre ale unor localități actuale. Planșele arată aspectul tradițional al vechilor sate românești și sârbești, cu dispunerea împrăștiată a caselor, situație dinainte de sistematizarea lor. În tabele alăturate hărților este prezentată o conscripție cuprinzând numărul de familii din majoritatea localităților și suprafața teritoriului satului în jugăre și stâneni pătrați.

*A doua ridicare topografică* s-a efectuat la începutul secolului al XIX-lea, stimulată și de războaiele antinapoleoniene, utilizând proiecția Cassini, a descrierii topografice a teritoriului imperiului. Împăratul Francisc I al Austriei a ordonat, în 1806, cea de-a doua ridicare topografică a Imperiului Habsburgic, cunoscută sub denumirea originală, în limba germană, *Zweite oder Franziszeische Landesaufnahme*.

Între 1806 și 1869 au fost întocmite peste 3300 planșe, numeroase dintre acestea cuprinzând adăugiri ulterioare (de exemplu căile ferate!). A doua ridicare topografică a fost oprită în anul 1869. Mulțimea numelor topice înscrise pe hărți își găsește uneori corespondent în numirile de localități dispărute, prezente în documentele medievale.

Din anul 1951 s-a trecut la întocmirea noii hărți a României la scara 1:25.000, adoptându-se elipsoidul Krasovski și sistemul de proiecție Gauss-Krüger.<sup>53</sup> Până în anul 1958 a fost finalizată faza ridicării întregului teritoriu al țării.<sup>54</sup>

<sup>52</sup> I. Crăciun, *Ridicări topografice militare habsburgice*, în *Enciclopedia Banatului*, <http://www.banaterro.eu/romana/ridicari-topografice-militare-habsburgice> (07.08.2010)

<sup>53</sup> V. Crăciunescu, *eHarta: Planurile Directoare de Tragere*, <http://earth.unibuc.ro/articole/eHarta-work-planurile-de-tragere>, 2010.

<sup>54</sup> V. Buz, I. Rus, *op. cit.*, p. 22-23.



Începând cu anul 1973, în vederea întocmirii planului topografic de bază la scările 1:2.000, 1:5.000 și 1:10.000, s-a introdus proiecția azimutală, cu perspectivă oblică, conformă în plan secant 1970.

În prezent sunt în plină desfășurare eforturile de realizare a hărții digitale a României la scări mari, beneficiind de deschiderea spre informație de după 1990, și cu aportul tehnologiilor actuale.

Documentarea cartografică reprezintă deci un demers obligatoriu în debutul oricărei cercetări arheologice de teren. Analiza materialului cartografic poate porni de la hărțile istorice (cele trei ridicări topografice militare habsburgice, databile între mijlocul sec. XVIII și începuturile sec. XX, precum și de planurile militare de tragere din perioada interbelică); hărțile topografice militare, scara 1:100.000 și 1:25.000, edițiile 1962 și 1974/1975; hărțile pedologice (diferite scări); hărțile geologice (diferite scări). Pe baza hărților militare 1:25.000, ediția 1975, se poate efectua inclusiv o analiză toponimică, extrăgându-se nume de locuri care pot „ascunde” realități istorico-arheologice.

Realitățile din teren de acum 200, 150, 100 sau chiar 50 de ani în urmă pot fi complet diferite de cele de astăzi, peisajul suferind modificări majore ca urmare a intervențiilor antropice: defrișări, canalizări, desecări, sistematizări de sate și terenuri agricole, construcții de căi ferate și drumuri etc.

Astfel, analiza hărților istorice (dar și a celor fizice sau topografice) pot aduce un aport de date și informații, demult pierdute care, prin analiză comparativă și verificare la fața locului, pot constitui indici ai prezenței umane, pot lămurii unele aspecte de habitat sau pot înlesni înțelegerea relației dintre om și natură.

### 3.3. Teledetecția. Imagistica satelitară și aerofotogrammetrică

Teledetecția este procesul de colectare al informațiilor despre o zonă și a obiectelor din acea zonă fără a avea contact direct cu acestea. Imaginile capturate sunt material brut și devin utilizabile de abea în urma procesării lor. Teledetecția este folosită de obicei pentru a genera hărți de bază care pot fi apoi interpretate pentru a genera date cu o tematică particulară pentru fiecare proiect în parte.<sup>55</sup>

Teledetecția satelitară presupune obținerea de la distanță, pe baza interacțiunii dintre obiectele de pe suprafața Pământului și senzorii radiației electromagnetice (emise de Soare), de informații sub formă de imagine fotografică convențională (în format analogic) sau de imagini raster (în format digital). Detectarea energiei electromagnetice se face fotografic (fotografia) sau electronic (imagine spectrală).

Acest mod de colectare a informației se folosește în mod normal de radiațiile

<sup>55</sup> G. Pierre, *A Planning Strategy for Implementing GIS Projects and the Integration of Remotely Sensed Data*, în *Remote Sensing Geographic Information Systems to Development: Proceedings of the ESCAP/ADB Seminar*, Manila, Philippines, 1992, p. 46-51.

electromagnetice emise sau reflectate de către obiectul examinat într-un anumit domeniu de frecvență (infraroșu, lumină vizibilă, microunde). Acest lucru este posibil pentru că obiectele examinate (plante, case, suprafețe de apă, mase de aer) reflectă sau emit radiații în diferite lungimi de undă și diferite intensități, conform condiției actuale. Unele sisteme de detectare la distanță folosesc sunete într-un mod similar, pe când altele măsoară variațiile prin câmpuri magnetice sau gravitaționale.

*Interferometria*, este un ansamblu de metode de măsurare a fenomenului de interferență rezultat în urma suprapunerii undelor spectrale, reflectate, absorbite și transmise de suprafața Pământului, ce sunt captate ca imagini spectrale (ultraviolet, infraroșu, gama  $[y]$ , Roentgen  $[x]$ , vizibil, microunde și radio). Prin intermediul unui radar interferometric cu deschidere sintetică, instalat într-un avion, navetă spațială sau satelit (ce survolează zona-țintă) se emite mai multe pulsații radar. Prin combinarea informației din aceste pulsații rezultă o hartă detaliată conținând aspecte ale suprafeței solului și, posibil, ridicarea la scară cu o acuratețe de câțiva centimetri. Informațiile acoperă, de obicei, o zonă circulară lată de câțiva kilometri.

*Termografia* este în prezent o metodă de vârf prin care se poate "zări" în banda de infraroșu a spectrului electromagnetic. Se poate observa prin camere speciale, numite *camere de termoviziune*, cum căldura este răspândită din mai multe tipuri de corpuri. *Radiația infraroșie* este emisă de la sol de diferitele ansambluri arheologice (ruine din piatră și cărămidă, gropi, șanțuri, podele de locuințe, drumuri, canale etc.) în lungimi de undă diferite, uneori foarte contrastante, care permit vizualizarea lor în format digital și, în final, identificarea, localizarea și măsurarea complexelor aflate la sol.

### 3.3.1. Aerofotogrametria

Fotogrametria este determinarea formei, dimensiunilor și poziției în spațiu a unor obiecte cu ajutorul imaginilor înregistrate fotografic.

O cameră metrică (fotogrametrică) este o cameră de fotografiat care are următoarele caracteristici:

- axa optică a obiectivului este perpendiculară pe clișeu;
- axa optică intersectează filmul în centrul său;
- imprimarea unor indici marginali;
- imaginea rezultată permite efectuarea unor măsurători de precizie.

Prin Fotogrametrie se înțelege determinarea formei, dimensiunilor și poziției în spațiu a unor obiecte cu ajutorul imaginilor înregistrate fotografic.<sup>56</sup>

Dupa modul cum sunt exploatate fotografele, se deosebesc<sup>57</sup>:

<sup>56</sup> G. Pop, *Începuturile dezvoltării fotogrammetriei și evoluția acesteia până în prezent*, în *Revista de Geodezie, Cartografie și Cadastru*, 16, 1-2, București, 2007, p. 27-33.

<sup>57</sup> A. I. Angheliescu, *Evoluția metodelor de exploatare fotogrametrică*, în *Revista de Geodezie, Cartografie și Cadastru*, 18, 1-2, București, 2009, p. 33-44; H. Bakis, M. Bonin, *La photographie aérienne et spatiale*, Paris, 2000, p. 46-51.

- fotogrametria planigrafică (planimetrică) – fotogramele se exploatează separat, una câte una; se obțin doar elementele de planimetrie pe un plan redresat;
- fotogrametria stereografică – se folosesc cupluri de două fotograme conjugate (stereograma); se obțin atât planimetria cât și altimetria, pe un plan restituit.

În cazul Aerofotogramelor, fotogramele se obțin cu o camera fotografică montată pe un vehicul aerian.

Caracteristicile principale ale unei aerofotograme sunt:

- Caracterul static – nu poate reda dinamica și evoluția obiectelor și proceselor decât utilizând indicatori indirecti sau utilizând aerofotograme din perioade diferite pentru aceeași regiune;
- Simultaneitatea – aprecierea corectă a relațiilor spațio-temporale dintre obiecte sau procese;
- Caracterul obiectiv – obiectele sunt redată în măsura în care reflectă radiații care pot fi înregistrate de materialul fotografic.

Putem deci defini aerofotograma ca imagine statică, simultană și obiectivă a suprafeței terestre.

După scara la care sunt executate aerofotogramele se deosebesc în:

- aerofotograme la scara mare  $> 1:10.000$ ;
- aerofotograme la scara mijlocie între  $1:10.000$  și  $1:30.000$ ;
- aerofotograme la scara mică  $< 1:30.000$ .

Într-o aerofotogramă cu latura  $d$  și lungimea corespunzătoare în teren  $D$ , luată cu o cameră având distanța focală  $f$ , de la înălțimea  $h$ , se stabilesc următoarele relații<sup>58</sup>:

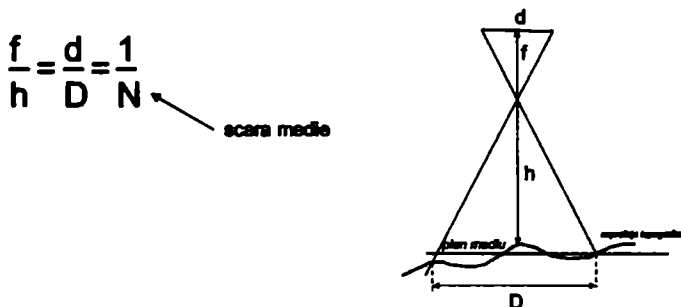


Fig. 4. Relațiile între latura unei aerofotograme și distanța din teren

### Procesarea Aerofotogramelor – flux de lucru digital

Pentru a procesa o aerofotogramă atât în stare digitală cât și analogică putem folosi mai multe metode. Avem posibilitatea de a obține o aerofotogramă digitală și

<sup>58</sup> B. Paulsson, *Urban Applications of Satellite Remote Sensing and GIS Analysis, Urban Management and the Environment Series, Paper 9, Urban Management Program, Washington D.C., World Bank, 1992, p. 10.*

executa toate acțiunile de procesare precum corecțiile geometrice, georeferențierea și analiza fără a avea contact direct cu fotografia în format analogic. Acest tip de procesare a aerofotogramelor de la achiziție până la produsul final este de obicei foarte costisitor. Dacă o organizație dorește să își proceseze fotografiile proprii are nevoie de computere speciale, numite și stații grafice<sup>59</sup>.

În prezent avem posibilitatea de a achiziționa foarte ușor pachete software care conțin programe necesare pentru a putea procesa astfel de imagini chiar dacă nu suntem profesioniști în domeniul fotografiei. În trecut pentru a digitiza o astfel de imagine era nevoie de plottere stereoscopice, astăzi se pot folosi orice scanner cu o rezoluție bună pentru a digitiza aceste imagini și de a genera suprafețe 3D<sup>60</sup>.

### **Procesarea aerofotogramelor – flux de lucru manual**

Pentru a convertii aerofotograme ca și alternativă la fluxul de lucru digital putem folosi alte metode analogice mai puțin scumpe. Prelucrarea manuală a fotografiilor oferă o acuratețe mai mică, dar pentru majoritatea aplicațiilor din domeniul Managementului Resurselor Culturale este suficient.

Într-un flux de lucru manual, imaginile sunt interpretate vizual pentru a identifica caracteristicile de care avem nevoie, cum ar fi utilizarea terenului sau monumente. Caracteristicile identificate sunt transcrise apoi pe o hartă și digitizate.

### **Ortofotograme**

O ortofotogramă este o fotografie ce a fost procesată pentru a elimina distorsiunile cauzate de deplasarea geometrică (înclinarea și poziția platformei pe care se află camera) și deplasarea reliefului (variația elevației suprafeței pământului). Corecțiile sunt făcute folosind mii de puncte de control dintr-un model numeric al terenului. Deoarece distorsiunile au fost îndepărtate, ortofotogramele pot fi mai ușor folosite ca fundal pentru layerele vectoriale dintr-un GIS. Singurul dezavantaj al ortofotogramelor este acela că necesită un model numeric al terenului al zonei cartate.<sup>61</sup>

Ortofotogramele pot fi afișate pe ecran alături de layer-e în format vectorial precum rețelele de drumuri sau rețelele hidrografice. Acest fapt ajută un operator să identifice foarte ușor diferențele dintre hărțile digitale și ortofotogramele presupuse a fi mai noi, astfel încât vechile hărți pot fi actualizate.

Pentru aplicațiile GIS ce necesită date la scară mare, ortofotogramele par a fi o soluție mult mai bună față de imaginile satelitare deoarece au o rezoluție mai mare.

Totuși în unele cazuri accesul la astfel de aerofotograme este restrâns sau chiar

---

<sup>59</sup> I. Donisă, M. Grigore, I. Tövissi, *Aerofotointerpretare geografică*, București, 1980, p. 18; I. G. Sion, *Fotogrammetrie. Teledetecție*, București, 2010, p. 74-75.

<sup>60</sup> P. Box, *GIS and Cultural Resource Management, A Manual for Heritage Site Managers*, UNESCO, Bangkok, 1998, p. 345.

<sup>61</sup> V. David, *Aplicații speciale ale fotogrametriei*, în *Revista de Geodezie, Cartografie și Cadastru*, vol. 15, nr. 1 și 2, București, 2006, p. 25-26.

oprit. În anumite cazuri survolarea unor zone pentru a le fotografia din avion este interzisă de autoritățile statului. Costul unor astfel de fotografii aeriene care include închirierea unui avion, echipament fotografic și angajarea unui specialist în fotogrammetrie este de asemeni un impediment în folosirea pe o scară largă a ortofotogramelor<sup>62</sup>.

### 3.3.2. Imaginile Satelitare

La începutul anilor 60 ai secolului XX a fost lansat primul satelit artificial. De atunci numărul total al sateliților lansați a depășit 4500. Imaginile satelitare au fost folosite pentru a înregistra și analiza caracteristici topografice, geologice și biologice ale pământului.

Imaginile satelitare sunt o reprezentare vizuală a reflexiei luminii de către obiectele de pe suprafața terestră. Aceste imagini sunt înregistrate de senzorii sateliților ce măsoară radiația reflectată sau emisă de pe suprafața Pământului. Senzorii înregistrează imagini doar din zonele acoperite de orbita sateliților.

Imaginile satelitare în forma brută nu oferă nici un fel de informații despre locațiile din lumea reală. Pentru a extrage informații din materialul brut sunt folosite programe software de analiză imagistică. Imaginile procesate sunt corectate geometric pentru a îndepărta distorsiunile cauzate de rotația și curbura pământului. Pentru a localiza cu acuratețe imaginea, puncte din imaginea satelitară trebuie să fie referențiate folosind caracteristici de pe suprafața terestră ce au coordonate cunoscute. Acest proces se numește georeferențiere sau geo-codare. În plus, prin interpretare și clasificare, informația precum tipul solurilor, folosirea terenurilor sau tipul de vegetație pot fi identificate din imagini.

Imaginile satelitare ajută la actualizarea rapidă a hărților existente sau la generarea unor noi hărți. Deci ele sunt o sursă importantă de informații pentru zonele care nu au fost cartate sau în care au loc schimbări rapide ale suprafeței terestre. Imaginile satelitare sunt produse în mod normal la o scară de 1:25 000 și 1:250 000.

Dezvoltarea continuă a tehnologie satelitare conduce la posibilitatea de a face fotografii la rezoluții mult mai mari, de o calitate foarte bună<sup>63</sup>.

### Spectrul electromagnetic

Senzorii sateliților folosesc radiația electromagnetică pentru a obține informații. Există mai multe tipuri de radiație electromagnetică, de la raze ultraviolete de la Soare până la microunde de la cuptorul cu microunde și până la razele-X folosite în

<sup>62</sup> R. Palmer, I. Oberländer-Târnoveanu, C. Bern, *Arheologie aeriană în România și în Europa*, București, 2009, p. 27-32.

<sup>63</sup> G. Pierre, *A Planning Strategy for Implementing GIS Projects and the Integration of Remotely Sensed Data*, în *Remote Sensing Geographic Information Systems to Development: Proceedings of the ESCAP/ADB Seminar*, 1992, p. 46-51.



sistemul medical. Radiația electromagnetică face parte dintr-o serie numită spectrul electromagnetic. Fiecare parte a spectrului are o lungime de undă și o frecvență care o identifică. Razele X au o lungime de undă scurtă și o frecvență înaltă. Ultravioletul, lumina vizibilă, infraroșul apropiat, infraroșul termic și microundele au în mod crescător lungimi de undă mai mari și frecvențe mai mici.

Toate obiectele reflectă energia venită de la soare, și emit energia lor proprie. Deoarece fiecare parte a spectrului electromagnetic are propriile caracteristici, instrumentele de măsurare sunt proiectate pentru a selecta partea de spectru ce ne oferă informațiile de care avem nevoie. Deci, măsurătorile reflexiei și a radiației sunt de fapt semnături cu ajutorul cărora putem identifica un obiect. Spre exemplu, infra-roșul este folosit pentru a oferi informații despre tipul de vegetație și despre tipul de roci. Partea vizibilă a spectrului este folosită pentru a oferi informații despre suprafața terestră sau despre starea vremii.

### Sistemele sateliților

Sateliții folosiți la teledetecție pot colecta imagini fie în mod pasiv fie în mod activ.<sup>64</sup>

Senzorii pasivi înregistrează imagini ce reprezintă reflexia sau emisia de radiații electromagnetice dintr-o sursă naturală. Sateliții cu senzori pasivi ce orbitează Pământul înregistrează radiația solară ce e reflectată de obiectele de pe suprafața terestră.

Senzorii activi înregistrează imagini ale zonelor iluminate cu radiație artificială. Sateliții RADAR sau LIDAR folosesc senzori activi. Acest tip de sateliți iluminează suprafața terestră cu niște microunde și înregistrează semnalul ce se întoarce la ei. Deoarece sistemele active ce creează propria lor radiație, pot fi folosite în timpul nopții și pot „vedea” prin nori sau vegetație.

Senzorii sateliților și imaginile pe care aceștia le produc diferă în trei aspecte.

- Rezoluția spațială;
- Rezoluția spectrală;
- Rezoluția temporală.

Rezoluția spațială descrie nivelul detaliilor, sau mărimea unui obiect ce poate fi identificat. Sateliții civili au rezoluția spațială de la zece metri până la patru kilometri. Sistemele proiectați inițial pentru utilizare militară sunt acum folosiți și în scop comercial.<sup>65</sup>

**Din punctul de vedere al rezoluției spațiale**, senzorii se clasifică în următoarele 4 categorii<sup>66</sup>:

1) Senzorii cu **rezoluție spațială scăzută**, cuprinsă între 5 Km și 2-3 Km, au o frecvență foarte mare de obținere a imaginilor; de ex., sistemele sateliților

<sup>64</sup> B. A. Mihai, *Teledetecție. Noțiuni și principii fundamentale*, București, 2009.

<sup>65</sup> B. Paulsson, *op.cit.*, p 10.

<sup>66</sup> *Ibidem.*, p 6.

meteorologici geostaționari **METEOSAT**, **GOES** oferă în prezent informații cu o periodicitate de 15 min.

2) Senzorii cu **rezoluție spațială medie**, cuprinsă între 1000 m și 100 m, au o frecvență mare de pasaj (de 4 ori în 24 de ore) fiind în prezent foarte utilizați în multe aplicații pentru studiul și supravegherea unor fenomene dinamice pe arii întinse. Din această categorie sunt operaționali senzorii:

- AVHRR/2 pe NOAA 12 și 14;
- AVHRR/3 pe NOAA K, L și M;
- WiFS pe satelitul IRS -1, C, P3 și 1D;
- VEGETATION pe SPOT/4;
- MODIS pe platforma EOS/AM – 1;
- MERIS pe ENVISAT etc .

3) Senzorii de **înalță rezoluție spațială**- între 80 m și 5 m, oferă condiții deosebite pentru detecția și discriminarea corpurilor de pe suprafața terestră. Dintre senzorii utilizați în misiuni și programe operaționale:

- *Multispectral Scanner* (MSS) – 80 m;
- *Thematic Mapper* (TM) – 30 m, pe sateliții LANDSAT 1-5;
- LISS-1 pe sateliții IRS (25 m în modul multispectral și 5 m în cel pancromatic),
- HRV de la bordul sateliților SPOT (20 m în modul multispectral și 10 m în cel pancromatic);

- MOMS - 02 imbarcat pe navele americane – 10 m;

**Dintre ultimele generații de senzori din această categorie se pot menționa:**

- Enhanced Thematic Mapper (ETM) pe satelitul LANDSAT 7 (15 m);
- AVNIR pe ADEOS (8 m);
- PAN/LISS - 3 pe IRS/1D (5.8 m);
- HRG pe SPOT/5 (5 m);
- AVIRIS (20 m);
- HIRIS de pe platforma EOS;

4) Senzorii de **foarte înaltă rezoluție spațială**, sub 3 m

- Earth Watch/Early Bird (3 m);
- Orbimage din cadrul misiunii Orbview (2 - 3 m);
- IKONOS (1 m);
- Quickbird (2,4 m- multispectral, 60 cm- pancromatic).

Rezoluția spectrală se referă la câte culori sunt folosite și ce parte din spectru este folosit. Senzorii sateliților pot lua de la una până la șapte măsurători de energie pentru fiecare zonă scanată iar datele înregistrate se numesc benzi. Aceste benzi pot fi văzute împreună în diferite combinații. Pe lângă benzile multispectrale, o parte din sateliți pot înregistra date și în bandă pancromatică (alb-negru), ceea ce oferă o rezoluție spațială mult mai mare decât benzile multispectrale.

Rezoluția temporală se referă la ciclul de acoperire, sau cât de frecvent sunt colectate datele despre un anumit punct de pe suprafața pământului de către un satelit.

Un satelit poate scana un anumit punct de pe pământ odată pe lună până la de două ori pe zi.

Majoritatea sateliților oferă imagini cu o rezoluție scăzută pentru aplicații precum cele referitoare la climă, oceane etc. Datele oferite de acești sateliți sunt de obicei la o scară mică și nu sunt recomandate pentru un proiect GIS ce necesită hărți la o scară foarte mare.

În rândurile următoare vom detalia câteva sisteme de sateliți ce pot fi folosiți pentru aplicații GIS<sup>67</sup>.

### **Sateliții Landsat**

În 1972 NASA a lansat primul program civil specializat în achiziționarea de date satelitare digitale prin teledetecție. Primul sistem a fost inițial denumit ERTS (Satelit Tehnologic de Resurse ale Pământului) și apoi denumit Landsat. În timp, au fost plasați pe orbită mai mulți sateliți:

- Landsat 1, 2 și 3 din prima generație, cunoscuți sub denumirea de Landsat MSS, au achiziționat, până la scoaterea din uz, prin intermediul scannerului multispectral, date de tip MSS (care nu răspundeau decât în măsură limitată nevoilor de precizii geometrice ridicate, datele arhivate având rezoluția la sol, în zona țării noastre de 55 x 79 m.

- Landsat 4 și 5 (Thematic Mapper – TM) sunt încă pe orbită, ultimul achiziționând date în 7 benzi spectrale. Programul prevedea și punerea pe orbită a celui de-al șaselea satelit, dotat și cu un canal pancromatic cu rezoluție de 15 m, dar lansarea sa a constituit un eșec.

- Landsat 7 ETM a fost lansat în luna aprilie 1999 și furnizează date în același format. Noutățile aduse de acest satelit sunt legate de noul senzor pancromatic cu rezoluție de 15 m, care, spre deosebire de SPOT, este sensibil și la o mică zonă din infraroșu (pentru a accentua discriminarea vegetației), dar și posibilitatea calibrării permanente în tandem cu satelitul Landsat 5<sup>68</sup>.

### **Sateliții SPOT (Satellite Pour l'Observation de la Terre)**

Sistemul sateliților SPOT a fost creat de către CNES (Centre National d'Etudes Spatiales), Franța și dezvoltate cu ajutorul Suediei și al Belgiei

Între 1886 și 1993, au fost lansați sateliții SPOT 1, 2 și 3 iar în martie 1998 a fost lansat satelitul SPOT 4. În 12 ani de operare, sateliții SPOT au trimis peste patru milioane de imagini.

<sup>67</sup> G., Pierre, *op. cit.*, p. 54.

<sup>68</sup> *Ibidem*, p 55-56.

Acești sateliți orbitează pământul la altitudinea de 822 km și au o rezoluție temporală de 26 de zile. Senzorul sateliților SPOT înregistrează trei benzi multispectrale, cu o rezoluție de 20 m și o bandă pancromatică cu o rezoluție de 10 m.

### **Sateliții IRS (Indian Remote Sensing)**

Cei mai sofisticați senzori ai sateliților IRS sunt cei de pe sateliții IRS-1C. Acest senzor poate scana o zonă de 775 km x 775 km și înregistrează date în banda pancromatică la o rezoluție de 5 m. De asemeni el poate lua imagini în câteva benzi spectrale cu rezoluții între 25 până la 100 m. Alți sateliți IRS au o rezoluție mult mai mică și folosesc la monitorizarea resurselor de mediu<sup>69</sup>.

### **Procesarea Imaginilor**

Înainte de a putea interpreta imaginile satelitare, trebuie reduse diferitele distorsiuni care ar putea apărea. Imaginile satelitare digitale sunt procesate în felul următor:

- Corecțiile radiometrice: Nivelul de strălucire al fiecărui pixel din imaginea satelitară este măsurat și clasificat. După ce sunt făcute aceste măsurători, se fac diferite ajustări pentru a reduce distorsiunea cauzată de condițiile atmosferice.
- Corecții geometrice: Acestea sunt corecții ce sunt făcute pentru a reduce erorile cauzate de mișcările satelitului sau de schimbările de viteză ale acestuia.
- Georeferențiere: Imaginile satelitare trebuie georeferențiate și convertite la un anumit sistem de proiecție astfel încât imaginile să poată fi suprapuse unor hărți cu ajutorul GIS-ului. Coordonatele pentru georeferențiere pot fi obținute fie de la puncte din teren fie de pe hărți.

Calitatea geometrică sau acuratețea imaginilor corectate depinde de nivelul calității procesării<sup>70</sup>.

### **Interpretarea / Clasificarea imaginilor**

Informația este derivată din imaginile satelitare prin interpretare. Avem posibilitatea de a interpreta imaginile satelitare fie în forma lor digitală fie în forma analogică ca și fotografii sau negative.

Procedura de interpretare clasifică datele din fotografie în diferite grupuri.

### **Interpretarea/clasificarea digitală**

Există două metode prin care se poate face o clasificare computerizată asupra unor imagini satelitare: supervizată sau nesupervizată. Atunci când se fac clasificări supervizate, o anumită semnătură spectrală reflectată de un anumit obiect, de exemplu un copac poate fi identificată. Computerului îi sunt date apoi eşantioane test, care

<sup>69</sup> *Ibidem*, p. 57.

<sup>70</sup> *Idem*



sunt de fapt pixeli care au fost deja identificați. Cu cât numărul de eşantioane este mai mare cu atât rezultatul este mai precis. Aceiași procedură este utilizată și pentru fiecare clasă identificată în imagine. Având aceste eşantioane, computerul poate să identifice zonele din imagine care au aceeași reflectanță a semnăturilor spectrale. Fiecărei clase îi pot fi alocate culori, ex. Albastru pentru apă, verde pentru pădure și violet pentru zone urbane.

Clasificarea nesupervizată este folosită atunci când nu avem acele eşantioane test identificate la sol prin cercetări de teren. Software-ul face clasificarea prin identificarea clusterilor de pixeli adiacenți ce au aceeași reflectanță.

Acuratețea clasificării supervizate este mult mai mare decât a clasificării nesupervizate. Cu toate acestea acuratețea oferită de clasificarea nesupervizată este suficientă în anumite aplicații ale GIS în domeniul managementului resurselor culturale<sup>71</sup>.

### **Interpretarea/clasificarea vizuală**

Interpretarea vizuală este interpretarea unei imagini satelitare făcută de o persoană. Acea persoană ia în considerare textura și contextul. Desigur și experiența în analiza imaginilor satelitare a acelei persoane își spune cuvântul în acuratețea interpretării. Interpretarea manuală este mai puțin scumpă decât cea digitală, dar poate consuma mai mult timp de cât cea digitală<sup>72</sup>.

### **Imagini Satelitare în arheologie**

Primele caracteristici arheologice înregistrate cu ajutorul imaginilor satelitare au fost fotografiile făcute la Nasca, Peru. Au fost înregistrate de unul din sateliții LANDSAT lansați în 1972. Aceste imagini satelitare aveau o rezoluție foarte mică și au putut fi identificate doar obiecte mari în jurul cărora se afla puțină vegetație

De atunci rezoluția imaginilor a crescut foarte mult. Aproximativ 40 de ani mai târziu, senzorii sateliților pot înregistra imagini la o rezoluție de un metru. Astăzi cu ajutorul imaginilor satelitare se pot identifica structuri de pământ uriașe precum „valurile romane” ce traversează de la Sud la Nord zona de câmpie a Banatului sau așezarea fortificată de la Cornești.

## **3.3.3 Prelucrarea ortofotogramelor și a imaginilor satelitare. Tehnici și metode de lucru**

### **Exploatarea fotogramelor**

În practică, fotogramele pot fi exploatate individual sau pe cupluri. Atunci când corectarea distorsiunilor se face pe fotograme izolate, prin fotoredresare, produsele fotogrammetrice rezultate (fotogramele redresate, fotoschemele, mozaicurile sau

<sup>71</sup> P. Box, *op. cit.*, p. 340.

<sup>72</sup> *Ibidem*, p. 341.

fotoplanurile) servesc la identificarea elementelor planimetrice (în acest caz ne găsim în cazul fotogrammetriei planigrafice). Fotograma independentă are un conținut similar cu cel recepționat de ochiul omenesc în vedere monoculară (totul reducându-se la detalii planimetrice).

Aerofotogramele permit observarea marilor ansambluri, ordonarea și geometria peisajului, stabilirea grupurilor de ansambluri, rolul mediului geografic și relația cu lumea antropică.<sup>73</sup>

Fotografia aeriană permite, sub anumite unghiuri de lumină (în special oblică), sesizarea unor date de microrelief, denivelări mărunte, canale sau sisteme de irigare, șanțuri, valuri, tumuli deranjați, urme de locuințe, ziduri sau ziduri dezafectate, toate identificabile după diferența de culoare a vegetației sau solului. Se întâmplă deseori ca fenomenele meteorologice extreme (ninsori, inundații, ploi abundente) să favorizeze identificarea siturilor arheologice prin intermediul acestei metode.

Umiditatea solului influențează într-o mare măsură identificarea vestigiilor arheologice, solurile umede evidențiind, de regulă, complexe ce conțin piatră sau var ce nu absorb apa, iar cele uscate evidențiind gropile, șanțurile și canalele care datorită solului afănat absorb mai bine apa.

Fotografiile color permit sesizarea nuanțelor de culoare ale vegetației în condiții date de secetă sau umiditate. Bogăția de fosfați, azotați și carbonați, ori umiditatea din gropi, șanțuri și pantele rambleelor favorizează creșterea vegetației sau determină nuanțe mai închise ale ei. Prezența pietrei, varului, a zidurilor sau a lutului galben steril din valuri, defavorizează creșterea vegetației ce apare de diferite înălțimi (de regulă mai mici) sau nuanțe de culoare (de regulă mai deschise).

Aproape întotdeauna identificările făcute de la înălțime trebuie verificate la sol și, eventual, reluate într-o altă perioadă a anului.

Anumite plante (ex. lucerna) în creșterea și dezvoltarea lor sunt favorizate de prezența calcarului de la pietrele de construcție. În anumite zone bogăția de fosfați sau oxid de potasiu, din perimetrul unor stațiuni, determină creșterea vegetației. Într-o stațiune arheologică creșterea elementelor indicatoare ( $K_2O$  și  $P_2O_5$ ) este în medie de la 10 până la 200 de ori mai mare decât valoarea normală din zonă.<sup>74</sup>

### Indicii revelatori

Există 5 indicii revelatori pe baza cărora pot fi identificate complexe arheologice: peisajul (indicii topografici), umbrele micro-reliefurilor (indicii sciografici), anomaliiile dezvoltării vegetației (indicii fitografici), anomaliiile umidității solului (indicii hidrografici) și anomaliiile culorii solului (indicii pedografici)<sup>75</sup>.

<sup>73</sup> Ghe. Lazarovici, *Metode și tehnici moderne de cercetare în arheologie*, București, 1998, p. 13-15.

<sup>74</sup> *Ibidem*, p. 14.

<sup>75</sup> M. Cosci, *Fotointerpretazione archaeologica*, Siena, 1988, p. 29-33, D. Micle,

### Peisajul (indicii topografici)

Peisajul actual a suferit, de-a lungul timpului, diverse transformări cauzate de om (indicii topografici), începând încă din neolitic. Construcțiile, demolările, amenajările de ape, desecările, amenajările agricole, defrișările etc. toate au modificat iremediabil peisajul pe care îl admirăm azi.

Metamorfoza vegetației din trecut și până în prezent poate constitui forme artificiale (geometrice) atât de evidente încât nu lasă urme de îndoială asupra existenței unei substrucții arheologice.

### Umbrele micro-reliefului (indicii sciografici)

Umbrele lăsate de micro-reliefuri, în general atunci când lumina cade oblic, identifică complexe arheologice în special în zonele lipsite de vegetație, cu vegetație redusă sau în zonele deșertice și subdeșertice.

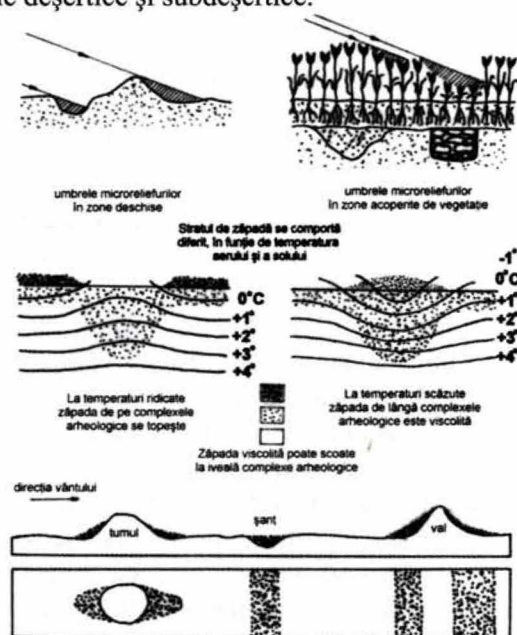


Fig. 5. Indicii sciografici și indicii hidrografici

### Anomaliile de umiditate a solului (indicii hidrografici)

Humusul terenurilor agricole are proprietatea de a reține apa în zonele deranjate de o groapă sau un șanț ce poate să indice un complex arheologic. Cât privește substrucțiile din piatră cu mortar, acestea sunt vizibile datorită solului uscat de deasupra ce nu păstrează apa, fiind deci mai deschis la culoare. În cazul acesta zona umedă va contura un posibil șanț de apărare, gropile de provizii sau menajere,



tumuli rași de amenajările agricole, precum și morminte de înhumare sau incinerare. Identificarea unui complex arheologic se face deci ca urmare a contrastului de culoare dintre zonele umede (de culoare mai închisă) și zonele uscate (de culoare mai deschisă), fenomenul purtând numele de *capilaritate* (proprietatea solului de a reține sau nu apa). În cazul solurilor argiloase efectul poate fi invers, în sensul că în zonele ce conturează un șanț sau o groapă, apa se evaporă mai repede datorită terenului afânat, iar zona dimprejur rămâne umedă și deci mai închisă la culoare.

Tot în cadrul indicilor hidrografici se încadrează și identificarea pe baza ariilor de umiditate, ce nu corespund strict unei gropi, șanț sau zid bine delimitat, ci unei zone mai extinse deranjate în vechime și care are proprietatea de a reține apa, fiind astfel mai închisă la culoare, de aici numele de *metoda ariilor întunecate*.

#### *Anomaliile dezvoltării vegetației (indicii fitografici)*

Anomaliile dezvoltării vegetației corespund diferențelor de înălțime și de culoare în zonele cu încărcătură arheologică. În general, deasupra amplasamentelor antice, fertile și umede, vegetația este viguroasă, iar maturizarea este foarte rapidă. În același timp vegetația aflată deasupra substructurilor din piatră are tendința de a se usca. În funcție de condițiile atmosferice și meteorologice, se pot observa toate aceste fenomene, de la o înălțime relativ redusă.

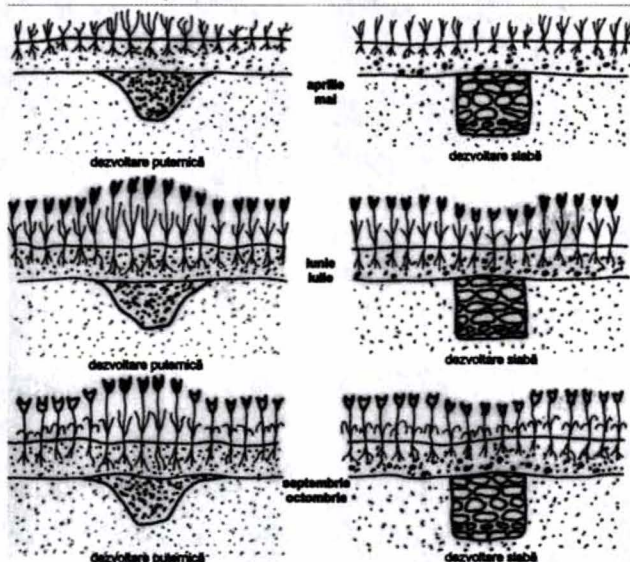


Fig. 6. Indicii fitografici în diferite perioade ale anului

#### *Anomaliile de culoare a solului (indicii pedografici)*

În urma arăturilor agricole (mai ales în urma celor adânci), ies la iveală anomaliile de culoare a solului, atât în condiții de umiditate cât mai ales în condiții de secetă. Straturile succesive ale solului, de la diferite adâncimi, pot avea culori



diferite, funcție de natura pedologică a acestora. Solurile bulversate de complexe arheologice pot aduce la suprafață, pământ dintr-un nivel inferior, de altă culoare decât humusul vegetal actual, astfel încât să evidențieze structurile artificiale.

Există însă cazuri când datorită lucrărilor de amenajare agricolă, anumite complexe arheologice (tumuli, tell-uri etc.) pot fi deranjate iremediabil, astfel încât să fie aduse la suprafață straturi arheologice ce pot duce în eroare interpretarea unei aerofotograme.

### *Polimorfismul*

Sunt cazuri când același sit arheologic a fost identificat, la date diferite, prin metode diferite, grație indicilor revelatori diferiți. Acest fenomen poartă numele de polimorfism și este des întâlnit în cadrul prospecțiunilor arheologice aeriene. Același fenomen poate apărea și în cazul metodelor diferite de fotografiere (în plan oblic sau vertical) și chiar în funcție de aparatul de fotografiat (clasic sau digital).

### *Exemple:*

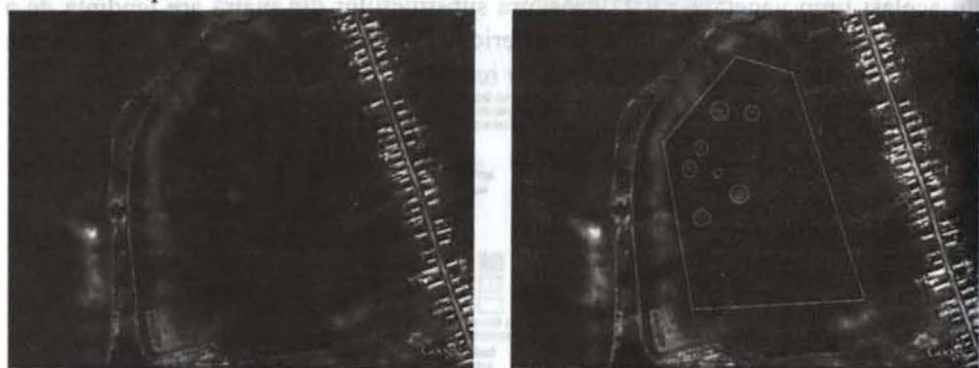


Fig. 7. Indicii pedografici (culoarea solului). Loc. Mailat, jud. Arad, așezare epoca bronzului

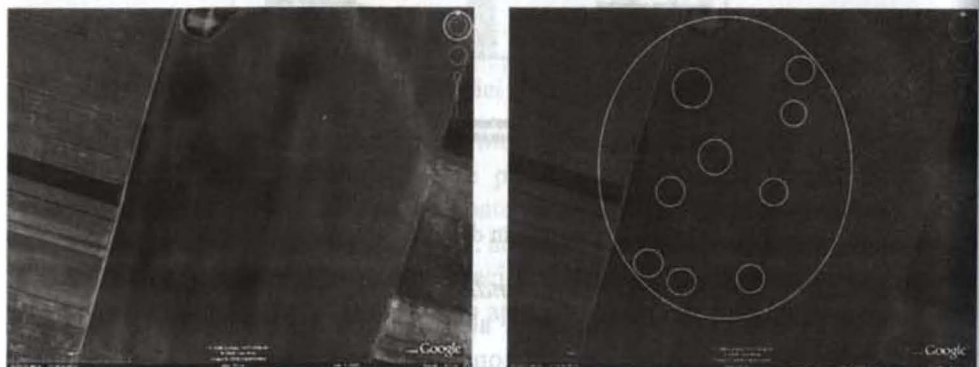


Fig. 8. Indicii hidrografici (umiditatea solului). Loc. Murani, jud. Timiș, așezare epoca bronzului

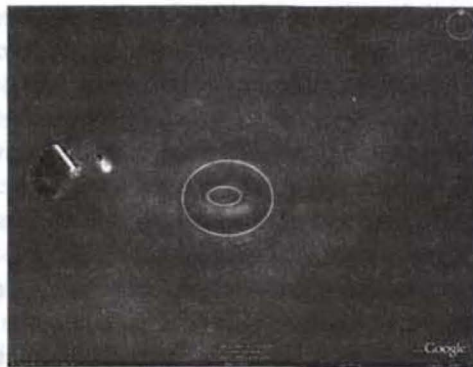


Fig. 9. Indicii sciografici (umbrele micro-reliefului). Loc. Mașloc, jud. Timiș, fortificație medievală



Fig. 10. Indicii topografici (peisajul). Loc. Sănandrei, jud. Timiș, fortificație medievală



Fig. 11. Indicii fitografici (vegetația). Loc. Pădureni, jud. Timiș, fortificație de epoca bronzului

### Fotointerpretarea

Prin fotointerpretare, se realizează operațiunea prin care se încearcă reconstituirea realității din teren pe baza unor criterii de analiză specifice:<sup>76</sup>

<sup>76</sup> I. Donisă, M. Grigore, I. Tövissi, *Aerofotointerpretare geografică*, București, 1980, p. 18-20.



• prin metode de *fotoidentificare* se recunosc obiecte simple vizibile pe fotogramă (drumuri, arbori, ape), iar prin *fotodeterminare*, utilizând principii logice, se recunosc obiecte și fenomene simple;

• prin *fotointerpretare* se realizează o analiză deductivă stabilind relațiile complexe între obiecte foarte frecvent invizibile pe fotograme (soluri, prezența apei freatică, situri arheologice).

Această analiză conduce la elaborarea de legi de corelare între obiecte și la o înțelegere globală a structurilor mediului și a interacțiunilor între factorii naturali și umani.

Fotointerpretarea face apel la specializarea interpretului, la competența sa și, mai ales, la experiența sa de teren fără de care nu este posibilă obținere unor rezultate reale. Trebuie ținut seamă de faptul că mai mult de 90% din informațiile pe care le avem despre lumea exterioară sunt recepționate prin simțul văzului. Mecanismul de acumulare a informațiilor despre mediul înconjurător se poate exprima printr-o succesiune a proceselor de receptare, percepție, integrare și valorificare (prin intelect).

Fotointerpretarea este realizată, în general, printr-o succesiune de operațiuni constând din pregătire (prezonare), confruntarea de teren (recunoaștere prealabilă, control final), sinteză și cartografiere.<sup>77</sup>

### Criterii de fotointerpretare

*Forma* se referă la aspectul imaginii obiectului reprezentat pe aerofotogramă. Este unul dintre cele mai importante criterii de aerofotointerpretare, precum și de identificare obiectelor reale prin observație directă. În recunoașterea obiectelor după acest criteriu un rol important îl are scara. Cea mai complicată este acțiunea de identificare a formelor de relief, întrucât adâncimile și înclinarea versanților sunt exagerate. Multe dintre complexele arheologice au forme geometrice, ușor de identificat, datorate intervențiilor antropice: fortificații circulare sau patrulatere (forme geometrice închise), valuri și șanțuri de apărare, drumuri, canale (forme liniare deschise). În acest caz pot fi ușor reperate și interpretate, prin comparare cu formele naturale (de obicei neregulate).<sup>78</sup>



Fig. 12. Criterii de fotointerpretare: forma

<sup>77</sup> G. Popescu, *Fotointerpretare și stereofotogrametrie*, București, 2010, p. 2-11.

<sup>78</sup> *Ibidem*, p. 4

*Mărimea* obiectelor și a elementelor topografice. Deși mărimea imaginii nu permite de una singură identificarea obiectelor, ea poate duce la o corectă identificare dacă este corelată cu forma. Dacă obiectele de la sol sunt asemănătoare ca formă, dimensiunile arată evident deosebiriile dintre ele. Acest criteriu se poate aplica corect în funcție de scara imaginilor, căci dacă scara devine prea mică, odată cu pierderea formei, obiectele își pierd și caracteristicile dimensionale.<sup>79</sup>

*Culoarea* este un criteriu sigur și ușor de folosit, dar se impune ca redarea culorilor să fie cât mai fidelă și să se cunoască data aerofotografelei – unele obiecte de expl. vegetația își modifică culoarea după sezon. În cazul fotografiilor fals-color, fotointerpretatorul trebuie să știe bine corespondența reală a culorilor de pe aerofotogramă sau stereomodel (*verde* redat prin *roșu*, *albastru* redat prin *galben*, *roșu* redat prin *verde*, *galben* redat prin *albastru*).<sup>80</sup>

*Tonul* are o valoare relativă, el depinzând de mai multe variabile. Diferite părți ale aceluiași obiect pot să apară în tonuri diferite, în funcție de gradul de iluminare și de direcția în care reflectă lumina. De exemplu fețele opuse ale unui obiect unghiular apar cu tonuri diferite și acest fapt își are valoarea lui întrucât tocmai diferențierile de ton sugerează forma acestuia.

*Umbra* este un criteriu indirect de mare importanță, ea redă destul de bine forma unor obiecte izolate. Forma umbrei se aseamănă adesea cu forma siluetei obiectului care o generează, de expl. în cazul arborilor, caselor, versanților etc. Lungimea umbrei indică înălțimea obiectului iar orientarea ei permite stabilirea punctelor cardinale sau a orei de fotografiere.<sup>81</sup>

*Poziția* imaginii obiectului în raport cu imaginile altor obiecte poate ajuta la identificarea obiectului. În identificarea siturilor arheologice, poziția unor resturi arhitecturale (ruine) lângă cursul unui râu sau lângă o cale de acces, sau poziția unei locuințe în centrul sau la periferia unei așezări poate demonstra locația exactă și chiar ordinea ierarhică. Modelele stereoscopice sunt mai potrivite decât aerofotografele singulare pentru analiza poziției unui obiect, deoarece ele redau și poziția în plan vertical exprimând mai bine raporturile dintre obiecte.

*Densitatea* imaginilor unei categorii de obiecte poate servi drept criteriu de interpretare și identificare a acestora. De expl. densitatea arborilor dintr-o plantație este mai mică decât într-o pădure naturală de aceeași specie. Densitatea rețelei hidrografice poate exprima gradul de permeabilitate al rocilor care alcătuiesc regiunea, dar și informații climatice.<sup>82</sup>

*Dispersia*, adică gradul și modul de împrăștiere a obiectelor pe o anumită suprafață poate fi un criteriu de fotointerpretare. De expl. dispersia locuințelor dintr-o

<sup>79</sup> *Ibidem*, p. 4-5.

<sup>80</sup> *Ibidem*, p. 5-6.

<sup>81</sup> *Ibidem*, p. 6.

<sup>82</sup> *Ibidem*, p. 6-7.

ășezare poate oferi informații despre caracterul acesteia (adunat sau împrăștiat) și implicit despre modul de viață al locuitorilor.<sup>83</sup>

*Textura* reprezintă mărimea punctelor care redau obiectele prea mici pentru a apărea cu imagini distincte la scara fotogramei. Deci ea depinde de mărimea obiectelor și de scara fotogramei. Se pot stabili scări de textură, deosebindu-se texturi foarte fine, mijlocii, grosiere, foarte grosiere, eventual și cu grade intermediare. Permite să se deosebească între ele culturile agricole, deoarece păioasele și plantele furajere apar cu textura fină sau foarte fină, prășitoarele au textura mijlocie, cartofii și sfecla de zahăr au textura grosieră, iar vița de vie cu textura foarte grosieră. În cercetarea arheologică se poate utiliza cu succes identificarea arealelor cu o anumită textură, a plantelor sau copacilor, corespunzătoare unui anumit univers ocupațional legat de resursele oferite de natură în obținerea hranei.<sup>84</sup>

*Structura* poate servi la identificarea unor categorii de obiecte și procese geografice. De expl. structura divergentă a rețelei hidrografice poate indica o mișcare de ridicare a scoarței terestre; o structură radiară centrifuga poate trăda existența străveche a unui con vulcanic etc. În cazul Banatului se poate observa că structura modelului de dispunere a formelor de relief, în formă de amfiteatru, trădează o tasare în zona Câmpiei Timișului, motiv de băltire a apelor și de frecvente inundații, deci o zonă ce creează anumite caracteristici în analiza locației așezărilor umane.<sup>85</sup>

În cele mai multe cazuri identificarea este mult mai facilă și mai exactă dacă se utilizează mai multe criterii simultan. În arheologie pot fi utilizate oricare dintre criteriile de mai sus, dar trebuie ținut cont de obiectivul ce se dorește a fi analizat, de aria mai largă sau mai restrânsă, de rezoluție și de perioada din an în care s-au efectuat fotogramele.

Exemple:

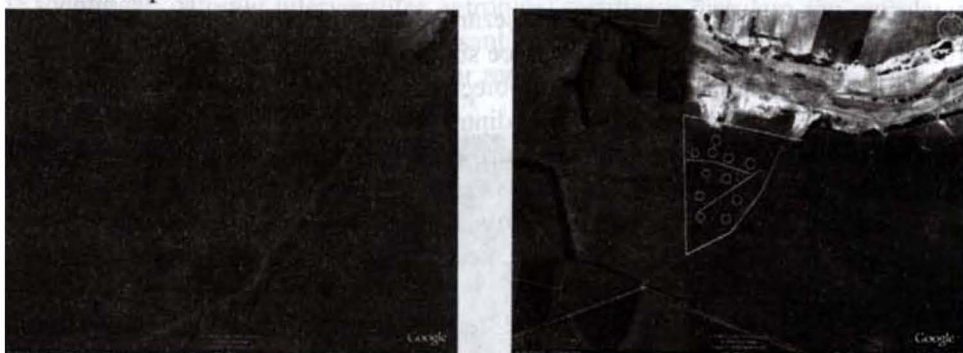


Fig. 13. Criterii de fotointerpretare: forma, textura, culoarea, dispersia, densitatea, structura (urme de case, loc. Seceani, jud. Timiș, așezare epoca bronzului)

<sup>83</sup> *Ibidem*, p. 7.

<sup>84</sup> *Ibidem*, p. 7-8.

<sup>85</sup> R. Rusu, *Organizarea spațiului geografic în Banat*, Timișoara, 2007, p. 24; Ghe. Ianoș, *Geografia solurilor*, Timișoara, 1995, p. 67.



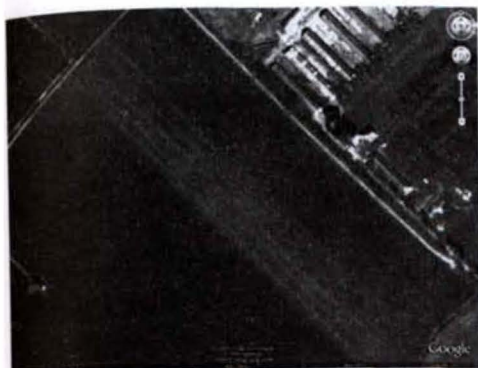


Fig. 14. Criterii de fotointerpretare: forma, textura, structura (mormânt tumular, loc. Turnu, jud. Arad, epoca bronzului)

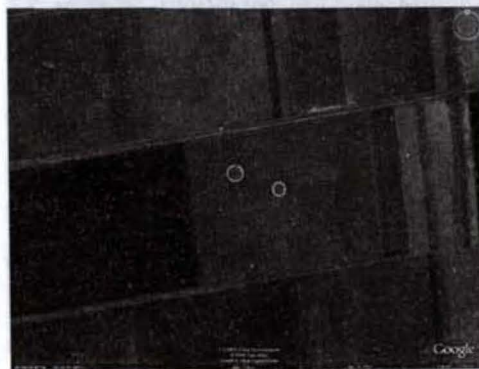
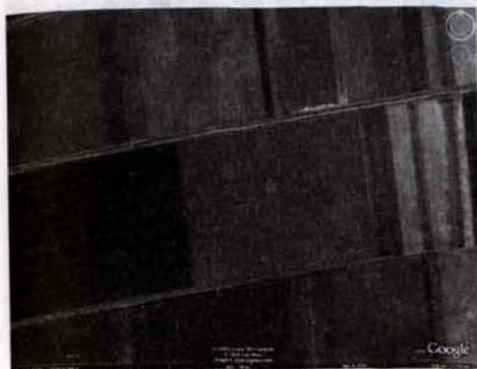


Fig. 15. Criterii de fotointerpretare: forma, textura (morminte tumulare, loc. Nerău, jud. Timiș, epoca bronzului)

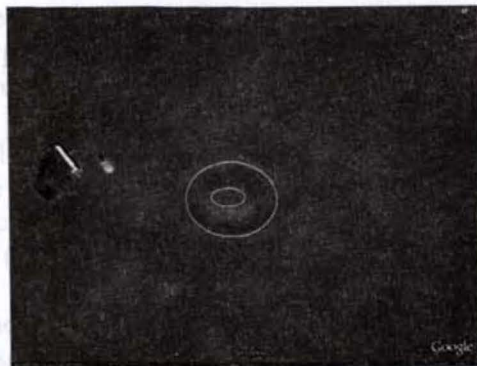
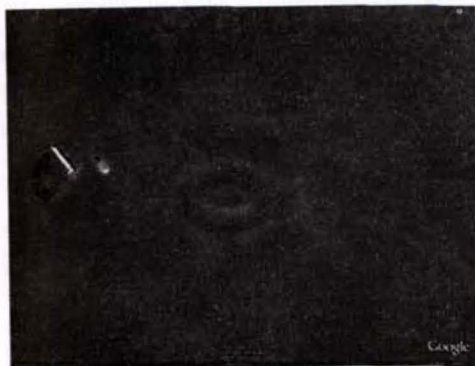


Fig. 16. Criterii de fotointerpretare: forma, textura, structura, umbra, tonul (fortificație circulară, loc. Mașloc, jud. Timiș, fortificație circulară de pământ medievală)



Fig. 17. Criterii de fotointerpretare: forma, textura, structura, tonul (fortificație circulară, loc. Pădureni, jud. Timiș, fortificație de epoca bronzului)

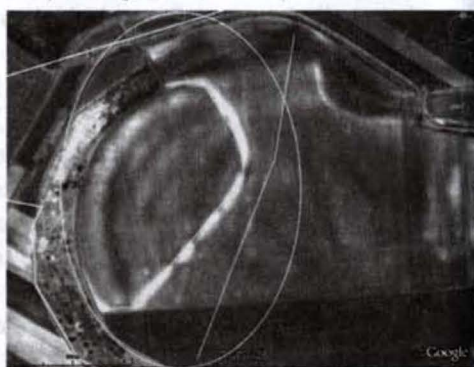
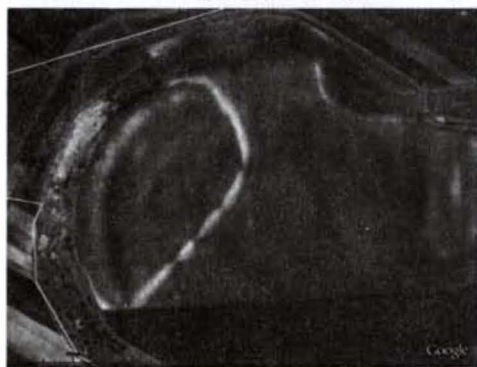


Fig. 18. Criterii de fotointerpretare: forma, textura, structura, culoarea (fortificație circulară, loc. Beba Veche, jud. Timiș, fortificație de pământ epoca bronzului)



Fig. 19. Criterii de fotointerpretare: forma, textura, structura, culoarea (fortificație, loc. Sântana, jud. Arad, fortificație de pământ epoca bronzului)



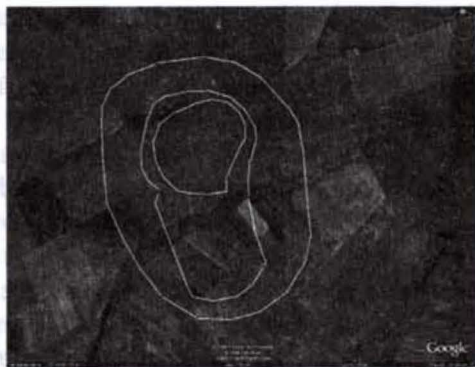


Fig. 20. Criterii de fotointerpretare: forma, textura, structura, culoarea, mărimea (fortificație circulară concentrică, loc. Cornești, jud. Timiș, fortificație de pământ epoca bronzului)

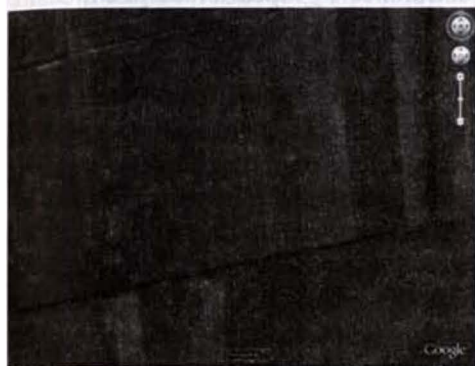


Fig. 21. Criterii de fotointerpretare: forma, textura, structura, mărimea (fortificație liniară, loc. Alioș, jud. Timiș, fortificație de pământ epoca post-romană)

### Rolul culorilor în analiza fotogramelor

Lumina este o formă de energie care se propagă în spațiu sub forma undelor (oscilațiilor) electromagnetice, fiind un caz particular al energiei radiante, mai precis este acea parte a energiei radiante care este capabilă să producă ființei umane și altor organisme superioare senzații vizuale.

Energia emisă de soare cuprinde o largă gamă de radiații electromagnetice. Dintre acestea, la suprafața Terrei, după trecerea prin atmosfera terestră (care acționează ca un filtru), ajunge doar o mică parte, care cuprinde radiațiile vizibile precum și radiații din zonele învecinate (ultraviolet și infraroșu). Toate acestea alcătuiesc zona optică a spectrului.

Dintre componentele spectrului radiațiilor electromagnetice, doar acelea aparținând unui domeniu foarte îngust, plasat aproximativ în centrul acestuia, având valorile eșalonate între 380 și 760 nm, produc senzații luminoase. Ele constituie zona vizibilă a spectrului, prezența lor simultană în cantități egale, provocând unui observator senzația luminii albe.



Ochiul uman nu este capabil să distingă componentele luminii albe, dar, atunci când printr-un procedeu oarecare, aceasta este descompusă astfel încât radiațiile componente să ocupe poziții diferite în câmpul vizual, organul vederii le diferențiază prin senzații diferite de culoare.

Ochiul răspunde simultan tuturor radiațiilor pe care le captează; o radiație de o anumită lungime de undă nu poate fi distinsă dintre celelalte, cu excepția cazului în care este captată separat. De exemplu, ochiul identifică cu ușurință culoarea verde în spectrul vizibil, dar nu este capabil să izoleze această senzație din lumina albă în care acest verde este prezent. Înseamnă că ochiul nu conține o infinitate de categorii de elemente sensibile la culoare, corespunzătoare tuturor radiațiilor aparținând domeniului vizibil al spectrului. Experiența demonstrează că totul se petrece ca și cum ar exista doar trei categorii de astfel de elemente, mai precis de conuri corespunzând, în mare, celor trei zone ale spectrului care grupează radiațiile albastre (380-500  $\mu\text{m}$ ), verzi (500-600  $\mu\text{m}$ ) și roșii (600-760  $\mu\text{m}$ ). Este suficient astfel să se amestece în mod judicios fascicule de lumină având culorile roșu, verde, respectiv albastru (numite culori primare), pentru a realiza sinteza luminii albe. Această teorie este confirmată de faptul că orice culoare poate fi reprodusă printr-un amestec potrivit de trei fascicule de lumină, fiecare corespunzător culorilor primare.

Fiind un fenomen în întregime cerebral, rezultat din acțiunea radiațiilor luminoase asupra ochiului determinând o senzație asociată viziunii, noțiunea de culoare nu există din punct de vedere material. Culorile pot fi create de interacțiunea luminii cu obiectele, fie culorile corpurilor opace (cea mai mare parte a corpurilor din natură), sau ale corpurilor transparente (filtre, filme, diapozitive), fie prin emiterea cu ajutorul unui dispozitiv iradiant (fascicul laser, televiziune).

În cazul corpurilor opace culoarea rezultă din interacțiunea luminii cu un obiect. Receptorul (în acest caz ochiul) analizează, iar creierul interpretează fracțiunea de semnal reflectat în direcția sa. În cazul corpurilor transparente receptorul analizează, iar creierul interpretează fracțiunea de semnal transmisă către receptor.

Toate senzațiile de culoare pe care le încercăm rezultă din modificarea selectivă a luminii albe în natură. Principalele fenomene fizice care stau la originea acestor modificări sunt absorbția, difuzia, interferența, dispersia și fluorescența.

**Absorbția.** Majoritatea fenomenelor absorb selectiv o parte din lumina care le întâlnește, în sensul că absorbția variază cu lungimile de undă ale radiațiilor componente. Ca urmare, lumina care părăsește materialul (prin reflexie sau transmisie) are o compoziție spectrală diferită de cea incidentă și, fiind percepută de ochi, produce senzația unei anumite culori. Un obiect dat va apărea, deci, colorat în culoarea luminii reflectate sau transmise de el.

**Difuzia.** Culorile în care apare cerul la răsăritul sau la apusul soarelui rezultă datorită aceluiași fenomen care conferă cerului senin culoarea sa albastră: difuzia selectivă a radiațiilor luminoase reflectate în toate direcțiile de către moleculele gazelor care alcătuiesc atmosfera. Acționând asupra radiațiilor luminoase, moleculele

de aer au influență în primul rând asupra celor cu lungime de undă mică și destul de puțin asupra celorlalte. Difuzate prin reflexie, unele luminoase cu lungime de undă mică dau cerului culoarea albastră. Proporția de unde scurte difuzate este atât de mare încât observatorul nu mai primește decât o cantitate foarte mică din acestea: fluxul luminos este compus în principal din unde mai lungi, astfel încât soarele apare galben, portocaliu și, în anumite cazuri, în funcție de puritatea atmosferei, chiar roșu. Când aerul este încărcat de praf, fum, picături de apă în suspensie, difuzia își pierde caracterul selectiv și, acționând asupra tuturor radiațiilor conținute în lumina solară, este difuzată lumina albă, ceea ce face ca cerul să capete un aspect alb, lăptos. În absența totală a atmosferei și deci a difuziei luminii solare, cerul ar părea negru, ca în spațiile intersiderale iar stelele ar fi vizibile la orice oră din zi și din noapte.

*Interferența* pe straturi transparente subțiri este rezultatul interacțiunii dintre radiațiile reflectate pe ambele fețe ale acestora, având ca efect diminuarea, intensificarea sau anularea reflexiei în funcție de faza în care acestea se întâlnesc. În lumina albă interferența are ca rezultat atenuarea selectivă a unor radiații în funcție de raportul dintre lungimile lor de undă și grosimea stratului. Din acest motiv baloanele de săpun și petele de ulei de pe suprafața apei, care reprezintă variante ale straturilor transparente subțiri, prezintă un aspect multicolor.

*Dispersia.* Formarea culorilor poate proveni, de asemenea, din diferențele de refracție suferite de radiațiile având lungimi de undă diferite. Lumina albă este astfel dispersată în elementele sale componente, etalate sub forma unui spectru colorat.

*Fluorescența.* Radiațiile ultraviolete, deci invizibile, care, absorbite de anumite substanțe, sunt transformate în radiații de diferite lungimi de undă din domeniul vizibil, având culori strălucitoare vizibile în plină obscuritate, provoacă fenomenul de fluorescență. Imaginea color de televiziune, dar și, foarte important pentru procesarea de imagini de teledetecție, cea obținută pe ecranul monitoarelor calculatoarelor, se reconstituie cu ajutorul unor luminofori a căror excitare este produsă nu de radiații electromagnetice, ci de fascicule de electroni.

#### Exemple:



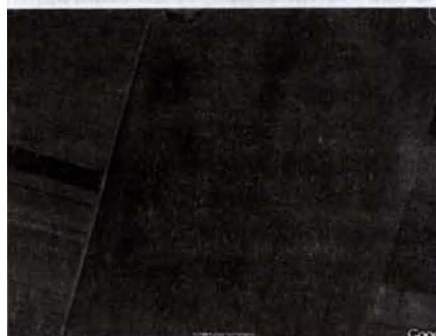
R: 75, G: 60, B: 57 – contur locuințe incendiate;  
 R: 88, G: 74, B: 65 – interior locuințe;  
 R: 94, G: 77, B: 69 – suprafață teren așezare umană;



R: 106, G: 108, B: 97 –locuințe incendiate;



R: 98, G: 93, B: 97 – suprafață așezare umană;



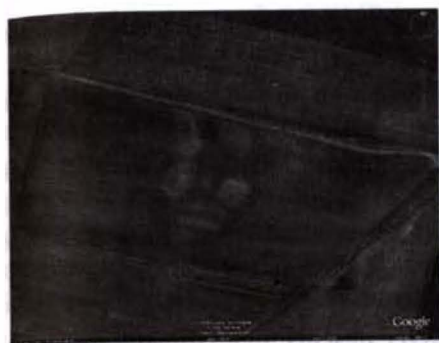
R: 51, G: 50, B: 45 – contur locuințe incendiate;



R: 90, G: 76, B: 65 – suprafață așezare umană;

R: 71, G: 68, B: 53 – contur locuințe incendiate;





R: 90, G: 94, B: 77 – suprafață așezare umană;

R: 74, G: 96, B: 83 – suprafață așezare umană;

R: 122, G: 120, B: 99 – interior locuințe;

R: 132, G: 139, B: 131 – interior locuințe;



R: 80, G: 73, B: 55 – șanț fortificație;

R: 122, G: 136, B: 110 – val fortificație;

R: 99, G: 86, B: 67 – teren agricol natural;

R: 70, G: 88, B: 74 – teren agricol antropizat, posibil așezare umană;

Fig. 22. Exemple de analiză a culorilor din imaginile satelitare reprezentând situri arheologice

### 3.3.4. Prelucrarea grafică a indicilor revelatori în analiza imaginilor satelitare cu ajutorul programului GIMP vers. 0.2

Analiza imaginilor satelitare a relevat 6 grupe de structuri arheologice care pot fi prelucrate din punct de vedere grafic pentru îmbunătățirea calității imaginii, precum și pentru evidențierea caracteristicilor antropizante ale acestora (formă geometrică regulată, dispersie, mărime, alcătuirea de structuri etc.):

a. așezări umane cu caracter deschis, nefortificate, în cadrul cărora se observă structuri circulare reprezentând suprafața de teren pe care au fost construite locuințele.

b. așezări umane cu caracter deschis, nefortificate, dar care nu prezintă urme vizibile ale locuințelor.

c. fortificații circulare de dimensiuni mari și medii, ce împrejmuesc o așezare umană.

a. fortificații circulare de dimensiuni mici, care nu prezintă urme de locuire în interior, ci au doar un caracter defensiv, folosite în caz de necesitate.

b. fortificații liniare, de mari dimensiuni, formate din structuri alternative de val și șanț, ce se întind pe suprafețe întinse de teren.

c. drumuri antice sau medievale, cu caracter liniar, formate din structuri de pământ bătătorit și supraînălțat, cu una sau două rigole de scurgere a apei.

**Studiu de caz: Așezări umane cu caracter deschis, nefortificate, în cadrul cărora se observă structuri circulare reprezentând suprafața de teren pe care au fost construite locuințele**

#### **a. Mailat, jud. Arad**

Caracteristici structurale:

- nr. de locuințe vizibile: 7;
- dimensiune așezare: 468 x 374 m;
- dimensiune locuință: aprox. 35 x 25 m (unele dintre ele puțin mai mici);
- formă locuință: patrulateră cu muchiile rotunjite.

Caracteristici geografice:

• așezarea se află pe interfluviul creat de izvoarele a doi afluenți stânga ai pârâului Apa Mare, ce curge pe aliniamentul NNE-SSV.

• din punct de vedere morfologic așezarea aparține Câmpiei înalte a Vingăi, la altitudinea de aprox. 113 m.

• Așezarea ocupă toată partea superioară a terasei interfluviului, cu expunere spre S și SV, cu o ușoară înclinație a pantei de aprox. 2,5° și la numai 120-150 m distanță de apă.



### Prelucrarea grafică (GIMP vers. 0.2):

Pe imaginea inițială s-a efectuat o desaturare (Colors → Desaturate), o egalizare (Colors → Auto → Equalize), o posterizare (Colors → Posterize) și s-a aplicat binarizarea la nuanțele de alb și negru, prin introducerea unui prag de 128 pixeli (Colors → Threshold). S-a aplicat apoi un filtru asupra imaginii rezultate pentru reducerea zgomotului (Filters → Generic → Dilate), iar în final s-a aplicat o inversare de culoare pentru a scoate în evidență arealul din jurul complexelor arheologice (Colors → Invert) și o suprapunere de strat a imaginii prelucrate peste imaginea inițială ce reprezintă fundalul (Layers → Mode → Addition).

Din analiza imaginilor satelitare de după prelucrarea grafică, au putut fi extrase următoarele observații arheologico-istorice:

- evidențierea suprafețelor ocupate de locuințe, inclusiv acolo unde pe imaginea inițială nu se vedeau bine;
- evidențierea suprafețelor de teren din jurul locuințelor care reprezentau arealul activităților gospodărești (se observă orientarea asimetrică a acestor areale datorate intensității și duratei de viață a locuinței, a dimensiunii acestora, precum și a caracteristicilor arhitecturale ale locuinței – intrarea, curtea etc.);
- evidențierea zonelor lipsite de activitate antropică, cauzate de microgeomorfologia terenului (ex. existența unui torent exact în mijlocul așezării);
- evidențierea suprafeței exacte ocupate de așezarea umană în ansamblul său, caracterizată de activități antropice care au modificat chimismul terenului și implicit culoarea, textura, tonul, structura și caracteristicile geomorfologice ale arealului biotic în care se află aceasta.

### **b. Seceani, jud. Timiș**

#### Caracteristici structurale:

- nr. de locuințe vizibile: 12;
- dimensiune așezare: 447 x 350 m;
- dimensiune locuință: aprox. 30 x 25 m (unele dintre ele puțin mai mici);
- formă locuință: patrulateră cu muchiile rotunjite.

#### Caracteristici geografice:

- așezarea se află pe versantul stâng al Pârâului Valea Vinganiilor, pe terasa superioară a unui mic interfluviu creat de două torente.
- din punct de vedere morfologic așezarea aparține Câmpiei înalte a Vingăi, la altitudinea de aprox. 147 m.
- Așezarea ocupă toată partea superioară a terasei interfluviului, cu expunere spre N, cu o ușoară înclinație a pantei de aprox. 2,5° și la numai 200 m distanță de apă.





Prelucrarea grafică (GIMP vers. 0.2):

Pe imaginea inițială s-a efectuat o desaturare (Colors → Desaturate), o egalizare (Colors → Auto → Equalize), o posterizare (Colors → Posterize) și s-a aplicat binarizarea la nuanțele de alb și negru, prin introducerea unui prag de 128 pixeli (Colors → Threshold). S-a aplicat apoi un filtru asupra imaginii rezultate pentru reducerea zgomotului (Filters → Generic → Dilate), iar în final s-a aplicat o inversare de culoare pentru a scoate în evidență arealul din jurul complexelor arheologice (Colors → Invert) și o suprapunere de strat a imaginii prelucrate peste imaginea inițială ce reprezintă fundalul (Layers → Mode → Addition).

Din analiza imaginilor satelitare de după prelucrarea grafică, au putut fi extrase următoarele observații arheologico-istorice:

- evidențierea suprafețelor ocupate de locuințe, inclusiv acolo unde pe imaginea inițială nu se vedeau bine;
- evidențierea suprafețelor de teren din jurul locuințelor care reprezentau arealul activităților gospodărești (se observă orientarea asimetrică a acestor areale datorate intensității și duratei de viață a locuinței, a dimensiunii acestora, precum și a caracteristicilor arhitecturale ale locuinței – intrarea, curtea etc.);
- evidențierea zonelor lipsite de activitate antropică, cauzate de microgeomorfologia terenului (ex. panta prea accentuată spre N a terasei);
- evidențierea suprafeței exacte ocupate de așezarea umană în ansamblul său, caracterizată de activități antropice care au modificat chimismul terenului și implicit culoarea, textura, tonul, structura și caracteristicile geomorfologice ale arealului biotic în care se află aceasta.

#### **c. Murani „Dârșele”, jud. Timiș**

Caracteristici structurale:

- nr. de locuințe vizibile: 9;
- dimensiune așezare: 400 x 300 m;
- dimensiune locuință: aprox. 30 x 35 m (unele dintre ele puțin mai mici);
- formă locuință: probabil patrulateră cu muchiile rotunjite.

Caracteristici geografice:

- așezarea se află pe un interfluviu cuprins între cursul median al Pârâului Ludabara (la E) și izvoarele unui afluent stânga a Pârâului Lacului (la V).
- din punct de vedere morfologic așezarea aparține Câmpiei înalte a Vingăi, la altitudinea de aprox. 165 m.
- Așezarea ocupă partea superioară a terasei interfluviului, cu expunere spre VSV, cu o ușoară înclinație a pantei de aprox. 2,5° și la numai 300 m distanță de apă.



Prelucrarea grafică (GIMP vers. 0.2):

Pe imaginea inițială s-a efectuat o desaturare (Colors → Desaturate), o egalizare (Colors → Auto → Equalize), o posterizare (Colors → Posterize) și s-a aplicat binarizarea la nuanțele de alb și negru, prin introducerea unui prag de 128 pixeli (Colors → Threshold). S-a aplicat apoi un filtru asupra imaginii rezultate pentru reducerea zgomotului (Filters → Generic → Dilate), iar în final s-a aplicat o inversare de culoare pentru a scoate în evidență arealul din jurul complexelor arheologice (Colors → Invert) și o suprapunere de strat a imaginii prelucrate peste imaginea inițială ce reprezintă fundalul (Layers → Mode → Subtract).

Din analiza imaginilor satelitare de după prelucrarea grafică, au putut fi extrase următoarele observații arheologico-istorice:



- evidențierea suprafețelor ocupate de locuințe, inclusiv acolo unde pe imaginea inițială nu se vedeau bine;
- evidențierea structurii așezării, cu distanțele dintre locuințe și caracteristicile dispersiei acestora;
- evidențierea suprafeței exacte ocupate de așezarea umană în ansamblul său și caracteristicile geomorfologice ale arealului biotic în care se află aceasta.

#### **d. Remetea Mică, jud. Timiș**

Caracteristici structurale:

- nr. de locuințe vizibile: 4;
- dimensiune așezare: 200 x 150 m;
- dimensiune locuință: aprox. 20 x 20 m;
- formă locuință: probabil patrulateră cu muchiile rotunjite.

Caracteristici geografice:

- așezarea se află pe versantul drept al Râului Beregsău, pe terasa mediană a albiei majore a râului.
- din punct de vedere morfologic așezarea este localizată la confluența dintre Câmpia înaltă a Vingăi și Dealurile Lipovei, la altitudinea de aprox. 130 m.
- Așezarea ocupă o terasă mediană, cu expunere spre SE, cu o ușoară înclinație a pantei de aprox. 2,5° și la numai 200 m distanță de apă.



Prelucrarea grafică (GIMP vers. 0.2):

Pe imaginea inițială s-a efectuat o desaturare (Colors → Desaturated), o egalizare (Colors → Auto → Equalize), o posterizare (Colors → Posterize) și s-a aplicat binarizarea la nuanțele de alb și negru, prin introducerea unui prag de 128

pixeli (Colors → Threshold). S-a aplicat apoi un filtru asupra imaginii rezultate pentru reducerea zgomotului (Filters → Generic → Dilate), iar în final s-a aplicat o inversare de culoare pentru a scoate în evidență arealul din jurul complexelor arheologice (Colors → Invert) și o suprapunere de strat a imaginii prelucrate peste imaginea inițială ce reprezintă fundalul (Layers → Mode → Addition).

Din analiza imaginilor satelitare de după prelucrarea grafică, au putut fi extrase următoarele observații arheologico-istorice:

- evidențierea suprafețelor ocupate de locuințe, inclusiv acolo unde pe imaginea inițială nu se vedeau bine;
- evidențierea structurii așezării, cu distanțele dintre locuințe și caracteristicile dispersiei acestora;
- evidențierea suprafeței exacte ocupate de așezarea umană în ansamblul său și caracteristicile geomorfologice ale arealului biotic în care se află aceasta.

### **e. Murani „Dealul Cocor”, jud. Timiș**

Caracteristici structurale:

- nr. de locuințe vizibile: 10;
- dimensiune așezare: 390 x 300 m;
- dimensiune locuință: aprox. 50 x 40 m (unele ceva mai mici);
- formă locuință: probabil patrulateră cu muchiile rotunjite.

Caracteristici geografice:

- așezarea se află pe un interfluviu între izvoarele a doi afluenți dreapta ai Pârâului Lacului.
- din punct de vedere morfologic așezarea aparține Câmpiei înalte a Vingăi, la altitudinea de aprox. 163 m.
- așezarea ocupă partea superioară a interfluviului, cu expunere spre SE, cu o ușoară înclinație a pantei de aprox. 2,5° și la 500 m distanță de apă.



Prelucrarea grafică (GIMP vers. 0.2):

Pe imaginea inițială s-a efectuat o desaturare (Colors → Desaturate), o egalizare (Colors → Auto → Equalize) și s-a aplicat binarizarea la nuanțele de alb și negru, prin introducerea unui prag de 128 pixeli (Colors → Threshold). S-a aplicat apoi un filtru asupra imaginii rezultate pentru reducerea zgomotului (Filters → Generic → Dilate), iar în final s-a aplicat o inversare de culoare pentru a scoate în evidență arealul din jurul complexelor arheologice (Colors → Invert) și o suprapunere de strat a imaginii prelucrate peste imaginea inițială ce reprezintă fundalul (Layers → Mode → Darken only).

Din analiza imaginilor satelitare de după prelucrarea grafică, au putut fi extrase următoarele observații arheologico-istorice:

- evidențierea suprafețelor ocupate de locuințe, inclusiv acolo unde pe imaginea inițială nu se vedeau bine;
- evidențierea structurii așezării, cu distanțele dintre locuințe și caracteristicile dispersiei acestora;
- evidențierea suprafeței exacte ocupate de așezarea umană în ansamblul său și caracteristicile geomorfologice ale arealului biotic în care se află acea

### **3.3.5. Utilizarea programului Global Mapper în prelucrarea aerofotogrammei reprezentative a unei zone cu potențial arheologic**

La fel ca și în cazul imaginilor satelitare, utilitatea ortofotoplanurilor se regăsește în detectarea unor posibile zone de interes arheologic care de cele mai multe ori cu ochiul liber nu ar fi vizibile. De sigur ortofotoplanurile nu reprezintă o unealtă creată special pentru cercetarea arheologică, aceasta fiind preluată, urmărindu-se în acest sens avantajele obținute în urma analizei acestora. Pe lângă detectarea unor eventuale situri, ortofotoplanurile pot ajuta spre exemplu la georeferențierea unor date culese din teren cărora în momentul achiziției nu le-au fost asociate un sistem de coordonate real<sup>86</sup>.

În România, drepturile asupra ortofotoplanurilor sunt deținute de către *Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară*, impunându-se astfel necesitatea achiziționării acestora contra cost. În vederea unei simple vizualizări și editări

<sup>86</sup> Culegerea datelor topografice din teren se poate realiza sub două forme: având coordonate cunoscute sau fără a cunoaște coordonate în teren la care să ne referențiem. De cele mai multe ori arheologul este nevoit să creeze un sistem de referință local (artificial) care, mai apoi, în etapa de procesare a datelor să fie convertit în sistemul de referință național, în cazul actual Stereo70.



minimale, fără a putea însă descărca informație, *ANCPI* oferă utilizatorilor prin portalul <http://geoportal.ancpi.ro/geoportal/viewer/index.html> acces la ortofotoplanurile datând din anul 2005, disponibile pentru întreg teritoriul României<sup>87</sup>.

Odată achiziționat, ortofotoplanul poate fi importat cu ușurință în cadrul unor programe de analiză GIS cum ar fi Global Mapper, QGIS sau ArcGIS, avantajul fiind reprezentat de faptul că acesta este georeferențiat (în format GEOTiff), ajutându-ne în acest sens la realizarea operațiilor necesare nouă.

În vederea conversiei spre alte formate, altele decât GEOTiff, un software util este reprezentat de Global Mapper. Aducerea informației în spațiul de lucru se face, conform pașilor explicați mai sus (vezi *Supra*), doar că de această dată programul ne va cere indicarea proiecției, a datum-ului și a unităților de măsură. Pentru convertirea ortofotoplanului, într-un alt format decât cel GEOTiff accesăm meniul *File*, apoi *Export Raster/Image Format*, având în vedere că obiectul nostru de lucru în acest caz este reprezentat de o imagine (un raster) care ilustrează fenomene continue.

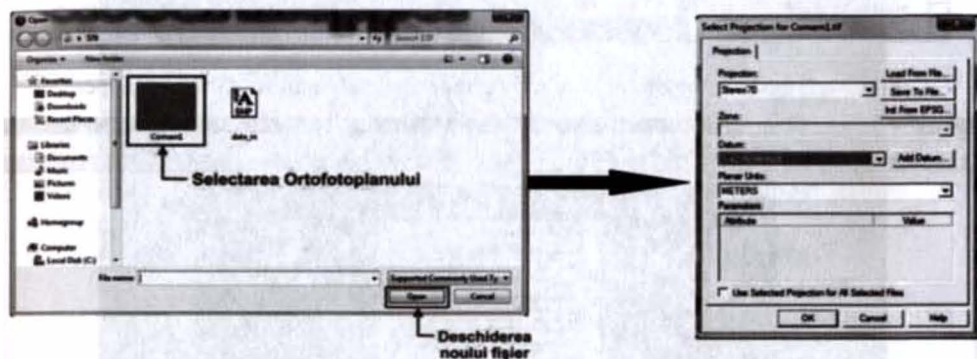


Fig. 23. Deschiderea în Global Mapper și selectarea proiecției ortofotoplanului

Următorul pas se referă la selectarea formatului în care va fi exportată imaginea, acestea fiind enumerate în cadrul unei liste derulante. După selectarea formatului de export se va afișa o fereastră cuprinzând trei *tab-uri* care ne permit realizarea unor setări precum: calitatea noii imagini, generarea unor fișiere adiționale (fișier word, fișier privind proiecția) sau cantitatea de date exportată. La executarea unui clic stânga pe butonul *OK* va fi afișat un browser cu ajutorul căruia se poate stabili calea fișierului în cadrul căruia se va realiza salvarea noului document.

<sup>87</sup> Site consultat la 24.11.2012. Am menționat mai sus doar posibilitatea de a vizualiza datele din anul 2005, cele din 2008 și cele din anul următor neîncercându-se la data consultării de către noi a site-ului.

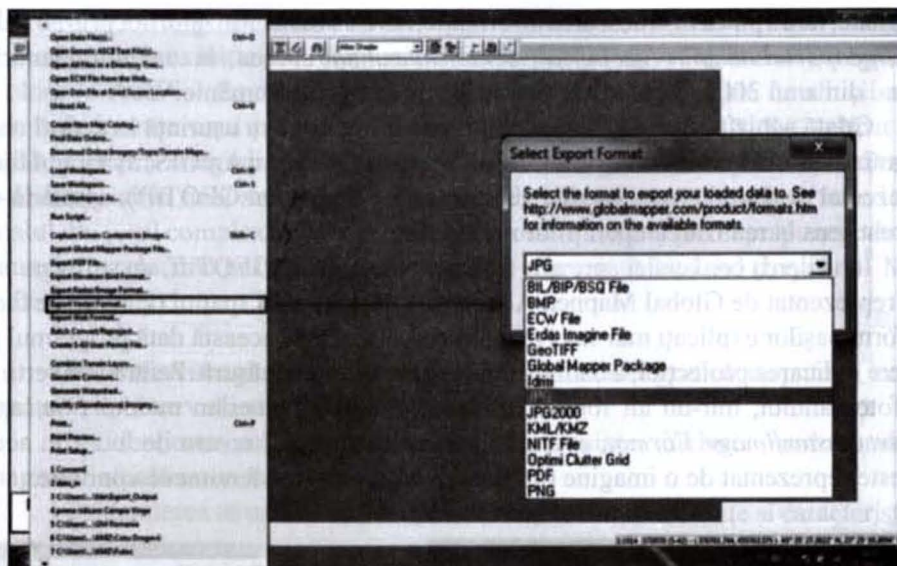


Fig. 24. Conversia ortofotoplanului în alte formate cu ajutorul Global Mapper

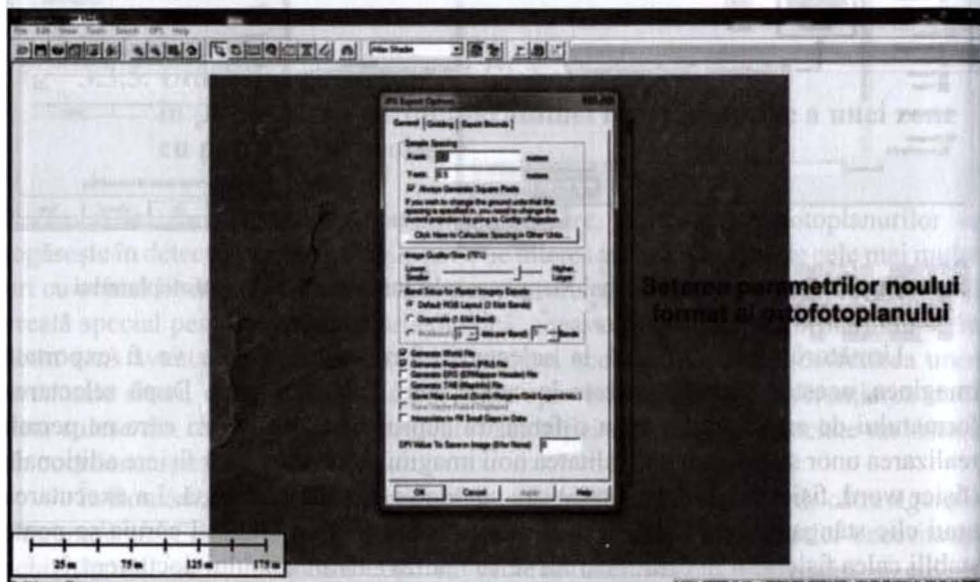


Fig. 25. Selectarea parametrilor sub care va fi salvată noua imagine

O altă utilitate a ortofotoplanului o regăsim în cazul în care s-a realizat o ridicare topografică a unui sit utilizând stația liberă ca metodă de lucru, caz în care este creat un sistem local de referință (artificial). Din cauza utilizării ca și metodă



de lucru a stației libere, orientarea stației totale se va realiza cu ajutorul busolei ceea ce ne va introduce în cadrul datelor o „eroare” generată de diferența dintre nordul magnetic și cel geografic. Prin citirea în teren a unor puncte de reper și cu ajutorul unor formule matematice, care se pot identifica și pe ortofotoplanuri, acestea din urmă având avantajul de a fi georeferențiate, această „eroare” de unghi putând fi corectată<sup>88</sup>. Rezultatul obținut fiind dat de suprapunerea exactă a norului de puncte colectate din teren peste ortofotoplan.

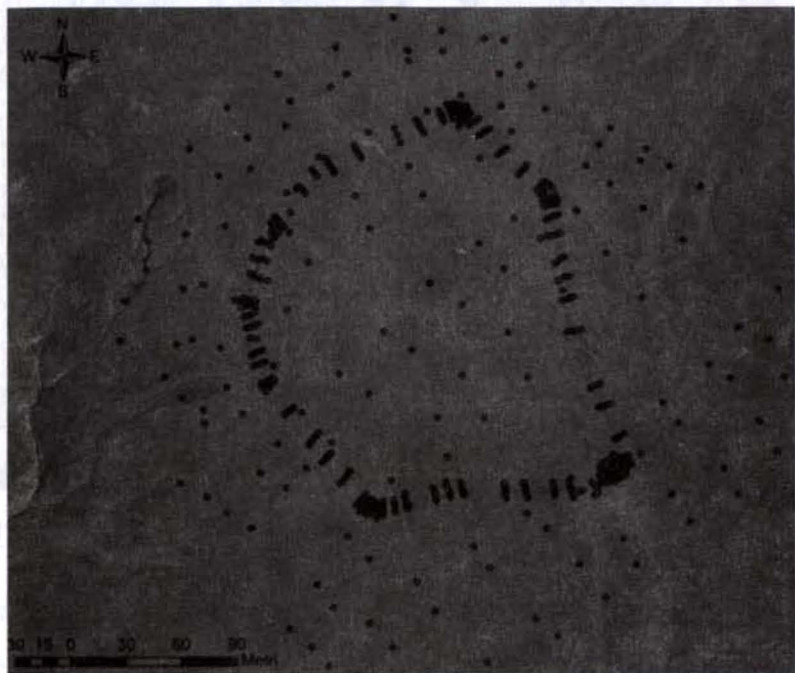


Fig. 26. Suprapunerea norului de puncte peste ortofotoplan

Utilitarul Google Earth, oferă în mod gratuit imagini satelitare utile în orice cercetare arheologică de teren, însă pentru multe zone benzile de claritate nu sunt adesea mulțumitoare, astfel prin suprapunerea ortofotoplanului peste meșa Google Earth vom putea observa detaliile zonei respective. Metodologic transformarea ortofotoplanului se realizează cu ajutorul Global Mapper, astfel primul pas o constituie deschiderea GEOTiff-ului în, iar pentru control îl putem suprapune peste harta topografică 1:25000, ediția 1975.

<sup>88</sup> C.f metodologiei de lucru realizate de A. Cîntar, *Trigonometric method used to correct local coordinates topographic surveys, applied for archaeology* (in press).

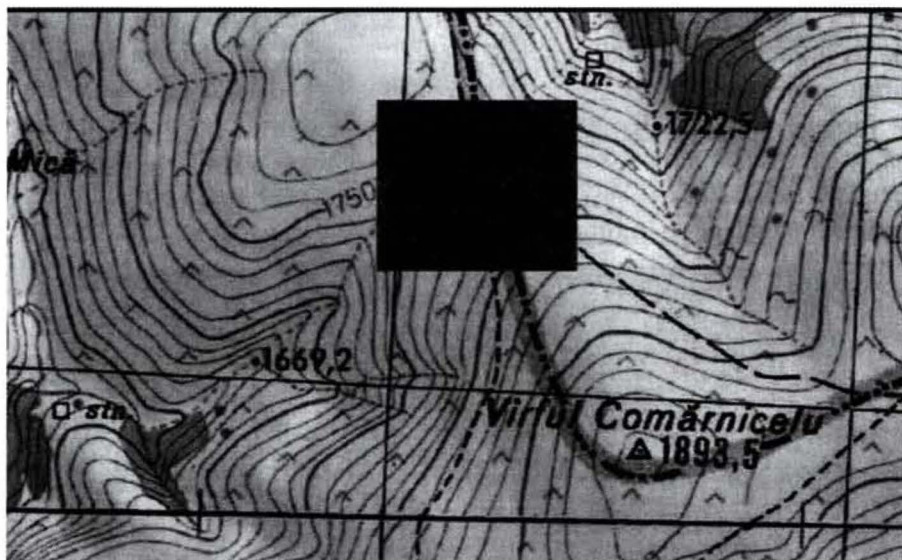


Fig. 27. Suprapunerea ortofotoplanului peste harta topografică 1:25000, ediția 1975, în programul Global Mapper

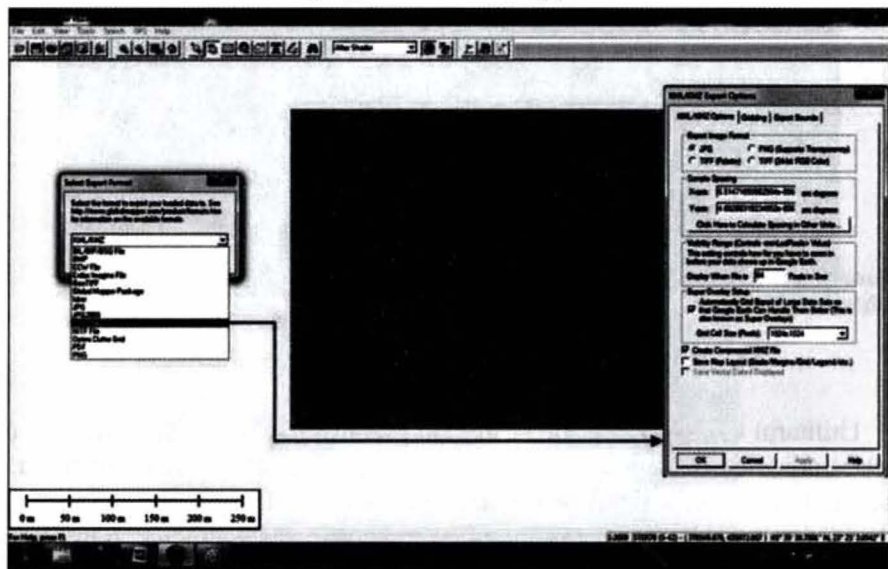


Fig. 28. Pașii conversiei ortofotoplanului în format KMZ/KML

Dacă ortofotoplanul este suprapus peste zona corespunzătoare se poate trece la etapa de export a datelor, astfel se accesează meniul *File*, apoi butonul *Export Raster/Image Format*, programul solicitând stabilirea formatului de export (în cazul de față

alegem KML/KMZ) o nouă fereastră deschizându-se dând posibilitatea utilizatorului să seteze caracteristicile noului format precum tipul de imagine, rezoluția, cantitatea de date exportată etc.). Pentru a putea importa ortofotoplanul în cadrul Google Earth noul fișier trebuie să aibă extensia KML/KMZ, iar la deschiderea lui acesta va fi suprapus în zona respectivă, conversia între sistemele de coordonate fiind realizată automat.



Fig. 29. Ortofotoplanul suprapus peste imaginile satelitare în cadrul programului Google Earth

### 3.4. Sisteme de coordonate. Metode de achiziție a coordonatelor geografice

Coordonatele geografice exprimate în unghiuri de latitudine și longitudine sunt folosite să localizeze trăsăturile pe glob întrucât sistemele de coordonate plane carteziane sunt utilizate pentru localizarea punctelor pe proiecția hărții.

Într-un sistem de coordonate plane poziția relativă a obiectelor reprezentate pe o hartă poate fi specificată folosind unități standard de distanță măsurate față de un punct cu originea fixă. Caracteristicile precise ale unui sistem de coordonate dat depind de proiecția folosită să genereze reprezentarea bidimensională, ca rezultat, sistemele de coordonate sunt la fel de numeroase ca sistemele de proiecție.

Este important de menționat faptul că proiecțiile și planul de sisteme condiționate rezultate, variază în funcție de țară și în decursul timpului. O problemă comună tuturor situațiilor unde datele multiple se folosesc pentru fiecare țară în



parte, este aceea că detaliile care țin de granițele datelor diferite pot să nu corespundă în momentul în care hărțile sunt puse cap la cap.

Sistemul Universal „Transverse Mercator”, (UTM) este o proiecție plană unde gradele longitudinale și latitudinale formează o grilă rectangulară. Globul este împărțit în zone, fiecare acoperind 6 grade în longitudine și numerotate în direcție estică începând de la 1, centrat pe 177 grade V, la 60, centrat pe 177 grade E. O transversală Mercator este stabilită pe fiecare zonă, cu originea la intersecția meridianei centrate cu Ecuatorul. Această origine compensează în așa fel încât meridianul central este la 500.000 de metri E. Acest punct fals al nordului se situează la 0 metri în emisfera nordică și 10.000.000 metri în emisfera sudică. Această scală de reprezentare pe meridian este de 0.99960.

În ciuda aplicabilității mondiale a acesteia, UTM-ul are unele dezavantaje. Diferite elipsoide pot fi necesare în diferite părți ale lumii, astfel încât poate să apară necesitatea unor transformări între zone, în momentul în care aria de interes acoperă mai mult de o singură zonă.

Utilizarea sistemului tridimensional de coordonate absolute din poziționarea GPS, introduce complicații suplimentare. Aceste sisteme măsoară apariții relative ale receptoarelor și sateliților folosind sistemul cartezian de sisteme coordonate „Earth-Centered Earth-Fixed” (ECEF). Acest sistem fiind aliniat cu Sistemul Geodezic Mondial 1984 (WGS 84), elipsoidul de referință își are originea apropiată centrului de masă al pământului, având axa Z paralelă cu direcția convențională a polului terestru, iar axa X paralelă cu intersecția Ecuatorului cu meridianul Greenwich. Din fericire majoritatea receptoarelor transformă coordonatele ECEF în latitudine, longitudine și altitudine WGS 84, iar altele pot efectua transformări și în alte sisteme de coordonate cum ar fi sistemul românesc *Stereo 1970*<sup>89</sup>.

Proiecția stereografică este o proiecție planară, perspectivă (utilizează legile perspectivei liniare), conformă. Toate meridianele și paralelele apar ca arce circulare sau linii drepte. Intersecțiile rețelei grilă au 90°. Proiecția stereografică este în mod normal limitată la o emisferă. Pentru porțiuni din exteriorul emisferei cresc rapid distorsiunile.

Pentru forma aproximativ rotundă a teritoriului nostru național și pentru dimensiunile acestuia (de rază 400 km) reprezentările în proiecție stereografică satisfac nevoile economiei naționale<sup>90</sup>.

În varianta proiecției stereografice 70 folosită în prezent la noi, deformațiile sunt de 3-4 ori mai mici decât în vechiul sistem de proiecție *Gauss*.

În noul sistem stereografic 70 se folosesc atât elemente de calcul din proiecția stereografică, utilizată între anii 1930-1951, cât și din proiecția *Gauss* din perioada 1951-1970, inclusiv experiența câștigată și lucrările executate.

<sup>89</sup> A. Imbroane, D. Moore, *Inițiere în GIS și teledetecție*, Cluj-Napoca, 1999, p. 39-42.

<sup>90</sup> G. Dimitriu, *Sisteme Informatică Geografice*, Cluj-Napoca, 2001, p. 52-54.

În cei aproape 40 de ani de aplicare a sistemului de proiecție stereografic 70, acesta și-a dovedit din plin utilitatea și avantajele de ordin tehnic, economic și de randament, perfecționându-se continuu.

În proiecția stereografică clasică, un punct  $P$  de pe suprafața sferoidului (substituit cu o sferă de rază  $R$ ) se proiectează pe planul  $T$  - considerat tangent în centrul regiunii de studiat ( $O$ ) - în  $P_t$ ; dreptele proiectante se duc din punctul  $S$  (stereografic), diametral opus punctului de tangență. În varianta „stereografic 70” planul de proiecție este coborât, devenind secant ( $W$ ), astfel încât punctul  $P$  este proiectat în  $P_w$ . Originea sistemului de axe se găsește în centrul de proiecție  $O$ , situat undeva la nord de Făgăraș (*Dealul Piscului*), la intersecția paralelei  $46^\circ$  cu meridianul  $25^\circ$ , având coordonatele plane:  $X_0=0$ ;  $Y_0=0$ .

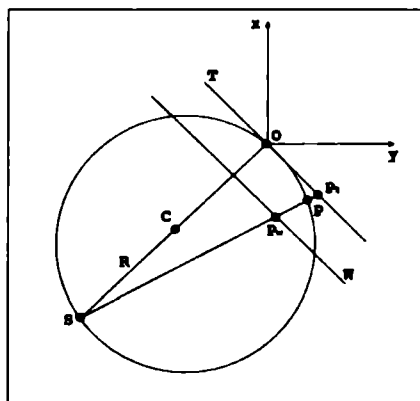


Fig. 30. Proiecția Stereo 70

Sistemul de axe de coordonate plane are sensul pozitiv al axei  $Ox$  spre nordul geografic și al axei  $Oy$  spre est. Întreaga țară este reprezentată într-un plan secant, unic, cu zone cuprinse în cele 4 cadrane ale sistemului de axe amintit. Pentru ușurință în calcule coordonatele se *pozitivează*, adăugându-se pe  $x$  și pe  $y$  câte 500.000 m.

La distanțele de 100 km, 200 km, 300 km și 400 km rezultă deformații de 7,1 cm/km; 25,6 cm/km; 56,3 cm/km; 98,3 cm/km. Evident, aceste deformații vor fi toate pozitive și cresc radial din punctul central  $O$ , fiind egale pe cercuri de o anumită rază.

Proiecția „stereografică 70” utilizează de fapt un plan secant, ce secționează sfera pe un cerc al deformațiilor nule de rază 201,72 km. În interiorul acestui cerc deformațiile vor fi negative, iar în afara lui pozitive.

În centrul țării rezultă deformația -0,25 m/km, la 201,72 km vom avea deformația 0, iar la 400 km se înregistrează deformația maximă: 0,73 m/km. În ansamblu, se obține o distribuție mai bună a deformațiilor liniare pe cuprinsul teritoriului național

decât în vechea proiecție stereografică. Aici, cercul de deformare nulă avea raza de 285 km; în centrul țării deformarea era -0,33 m/km, iar la periferie 0,65 m/km.

Teritoriul național, în întregul său, este reprezentat la diferite scări; pentru păstrarea și utilizarea comodă a acestor reprezentări, harta generală a țării se împarte în foi (trapeze) de dimensiuni rezonabile, după o anumită regulă și cu o nomenclatură specifică.

În proiecția „stereografică 70” s-a păstrat sistemul de împărțire a hărții în foi și nomenclatura de la sistemul de proiecție *Gauss-Kruger* folosit anterior. Nomenclatura și dimensiunile graduale ale trapezelor sunt legate de scară, valorile folosite fiind și ele caracteristice.

Calculul coordonatelor colțurilor de trapez este o problemă de transformare a coordonatelor sferice (latitudine și longitudine) de pe sferoid (cunoscute) în coordonatele plane ale sistemului stereografic 70.

Pe tot cuprinsul țării se utilizează un singur sistem de coordonate, evitându-se astfel transcalculările de coordonate, zonele limitrofe cu puncte de coordonate duble etc.

### 3.4.1. Sistemul de Poziționare Globală

*Global Positioning System* (GPS) este un sistem de navigare prin satelit bazat pe o rețea de 24 sateliți plasați pe orbită de către Departamentul de Apărare al Statelor Unite. Sistemul GPS a fost inițial realizat pentru aplicații militare, însă în anii '80, Guvernul Statelor Unite a hotărât ca acest sistem să fie disponibil pentru uz civil. GPS funcționează în orice condiții meteorologice, oriunde în lume, 24 ore pe zi. Nu necesită abonamente periodice sau taxe de instalare sau utilizare<sup>91</sup>.

Sateliții GPS înconjoară pământul de două ori pe zi, pe orbite foarte precis determinate și transmit semnale/informații către stațiile terestre. Receptoarele GPS culeg aceste informații și folosesc triangulații pentru a calcula localizarea exactă a utilizatorului. Mai exact, receptorul GPS compară timpii de transmisie a semnalului de la satelit și recepționare a acestuia. Diferența de timp este folosită de către receptorul GPS pentru calculul distanței la care se găsește satelitul. În continuare, folosind măsurători de distanță pentru mai mulți sateliți, receptorul poate determina localizarea exactă a utilizatorului și o afișează pe monitor (display).

Un receptor GPS trebuie să primească simultan semnale de la minimum trei sateliți pentru a putea calcula o poziție 2D (latitudine și longitudine) și track-ul. Dacă receptorul culege informații de la patru sau mai mulți sateliți, poate calcula o poziție 3D (latitudine, longitudine și altitudine). Odată determinată poziția exactă a

<sup>91</sup> C. Grecea, *Introducere în geodezia satelitară*, Timișoara, 1999, p. 61-72.

utilizatorului, unitatea GPS poate calcula alte informații utile, cum ar fi viteza, cursul, direcția de mișcare, distanța parcursă, distanța până la destinație, ora răsăritului și apusului și altele. Ca o alternativă la sistemul Statelor Unite, un sistem european numit «Galileo» se află în proces de dezvoltare, susținut de Uniunea Europeană și de un număr mare de firme private.

GPS-ul este un sistem care permite stabilirea poziției spațiale pe întreg globul, în orice condiții meteorologice și indiferent de zi sau noapte. Utilizarea unui receptor GPS preformant (de exemplu, Trimble ProXR) permite o înregistrare de date rapidă și precisă. Pe lângă informațiile legate de poziția spațială a punctelor se pot înregistra concomitent și informații calitative, referitoare la punctul respectiv (de exemplu specia, înălțimea, diametrul unui arbore etc.). Aceste caracteristici pot fi măsurate automat, utilizând instrumente laser care se pot atașa direct la receptorul GPS, astfel încât la sfârșitul campaniei de teren toate informațiile necesare sunt înregistrate. Sistemul este ușor de manipulat și are o autonomie mare. Este rezistent și poate fi utilizat în condiții variabile de temperatură și umiditate. Informațiile înregistrate pe teren sunt ușor prelucrabile și pot fi transmise direct către un GIS (Geographic Information Sistem), sistem care se utilizează cu succes în arheologie. Renunțarea la bruiatul voluntar (SA) după 1 mai 2000 mărește considerabil precizia măsurătorilor în mod absolut (10-15 m) și face posibilă utilizarea GPS-ului în timp real în pădure. Pentru utilizări cartografice, aplicarea corecțiilor diferențiale (DGPS) rămâne indispensabilă pentru atingerea unor precizii metrice. Precizia foarte mare este necesară în arheologie, nu atât pentru stabilirea locației exacte a unui sit, ci, mai ales, pentru marcarea cu precizie a coordonatelor specifice din interiorul unui sit: laturile și colțurile clădirilor, traseele valurilor, șanțurilor și drumurilor, marcarea gropilor, vetrelor și chiar a artefactelor.

Această metodă este excelentă și pentru localizarea descoperirilor arheologice, a suprafețelor excavate sau a altor evidențe, fără a fi necesară utilizarea altor măsuri de poziționare. Metoda este extrem de utilă atunci când sunt puține date topografice fixate pe hărți, pentru spațiile larg deschise, zone împădurite, zone deșertice sau acoperite de zăpadă.

Dacă sistemele GPS de simplă frecvență (L1) se pot utiliza numai la măsurători statice, sau cinematice urmând ca rezultatele să fie obținute după o postprocesare a datelor înregistrate în teren, sistemele GNSS-RTK cu dublă frecvență L1/L2 pot fi folosite atât la măsurători statice și cinematice, cât și la măsurători în timp real, așa-numitele măsurători RTK (Real Time Kinematic). Pentru determinarea în timp real cu precizie centimetrică a coordonatelor punctelor este nevoie ca aparatele GPS-GNSS RTK să primească corecții de la stații fixe terestre. Acest lucru este posibil fie prin radio UHF de la o bază proprie (în acest mod fiind nevoie de 2 aparate - base și rover), sau folosesc modem-uri GSM pentru conectarea la internet pentru recepția corecțiilor RTK de la stațiile fixe permanente, existente în multe

țări (ROMPOS pentru România). Modulele GSM funcționează cu cartele GSM de internet de la operatorii locali de telefonie mobilă.

Condiția efectuării măsurătorilor GPS-RTK este ca soft-ul controller-ului să aibă implementat algoritmul de transcalcul din sistem de coordonate WGS84 în sistemul național de coordonate al fiecărei țări (în cazul României - Transdat - pentru transcalcul și proiecția Stereografica 1970 ca sistem național).

O altă condiție este ca în zona în care se efectuează măsurătoarea să fie semnal GSM de date suficient de puternic pentru a realiza conexiunea internet, în caz contrar pentru măsurătorile GPS RTK fiind necesare minim 2 aparate (base și rover) și posibilitatea de a stabili conexiunea radio UHF între ele.

Coordonatele unui anumit punct de interes sunt trecute atât în jurnalul de teren, cât și pe biletul aferent materialului arheologic recoltat din acest punct. Utilitatea GPS-ului s-ar reduce, însă, la zero fără coroborarea datelor sale cu cele ale programului Google Earth. Așadar, aceste coordonate sunt introduse în motorul de căutare al Google Earth, iar mai apoi, prin intermediul funcțiilor acestuia, punctele sunt localizate, înregistrate și marcate în funcție de obiectivul stabilit.

Pentru cercetarea ce suprafață GPS-ul se utilizează, în general, pentru localizarea efectivă a unui punct, punct ce reprezintă centrul unei aglomerări de artefacte sau al unui sit (fortificație, biserică etc.). În cazul acesta din urmă, însă, există posibilitatea ca limitele (laturi, colțuri, șanțuri) respectivului sit să fie stabilite printr-un program special al GPS-ului cu ajutorul căruia coordonatele sunt înregistrate la un anumit interval de timp, timp în care purtătorul aparatului este în mișcare, urmând aceste limite. De asemenea, acest program se mai poate utiliza și în cazul delimitării unor structuri de mare întindere (ex: valurile „romane”) sau a unor cadre geografice (grinduri, meandre fosile, râuri etc.).

Acest proces de drumuire necesită, în cazul delimitării sitului sau a structurii sale, o precizie mare a aparatului, precizie care nu întotdeauna este suficient de ridicată. Aceste fapt se datorează mai multor factori dintre care cei mai întâlniți sunt cei legați de cadrul natural în care se folosește GPS-ul. Zone precum pădurea, peșterile, văile înguste, cheile etc., facilitează obturarea sateliților, receptorul GPS nemaiprimind semnal de la sateliți<sup>92</sup>. Un caz concret în acest sens au fost cercetările de la peștera Românești (jud. Timiș), echipa eGISpat întâmpinând aici dificultăți de captare a coordonatelor GPS.

De asemenea, lipsa preciziei aparatului în anumite momente face irelevantă valoarea altitudinii afișate de acesta, respectiva cotă extrăgându-se, în general, din hărțile topografice.

De aceea, este ideal ca limitele și forma exactă a unui sit să se stabilească cu precizie odată cu cartografierea suprafeței sale cu ajutorul Stației Totale.

<sup>92</sup> M. Kennedy, *The Global Positioning System and GIS*, Londra, 2002, p. 131.

O altă posibilă utilizare a GPS-ului este tocmai aceea de georeferențiere a acestei Stații Totale la începutul măsurătorilor efectuate cu aceasta.

Pentru crearea proiecției cartografice Stereo 70 convertirea coordonatelor Lat. – Long. în coordonate Stereo 70 se poate realiza facil prin intermediul unor programe precum **Total Transform** sau **Transdat**. GPS-ul afișează coordonatele sub forma Grade, minute, zecimale, acestea fiind introduse sub aceeași formă în motorul de căutare al Google Earth, pentru ca pe urmă, printr-o schimbare din setările acestui program coordonatele să apară sub forma Grade, minute, secunde, această formă devenind cea uzitată, fiind trecută astfel în fișa de sit. Schimbarea formei este necesară pentru convertirea ulterioară a coordonatelor Lat. – Long. ale GPS-ului în coordonate Stereo 70, deoarece diferitele programe de conversie necesită la introducerea datelor acest tip de format al coordonatelor.

Afișaj GPS:	Transformare Google Earth:	Convertire Stereo 70:
45° 32.649' N	45° 32' 38" N	455912
21° 20.034' E	21° 20' 02" E	213928

Fig. 31. Transformarea coordonatelor afișate pe GPS (coordonate geografice reale) în coordonate Stereo 70.

### 3.4.2. Programul Google Earth

În cercetarea arheologică modernă, pentru etapele preliminară de prospecțiune nonivazivă, utilizarea imaginilor satelitare este o necesitate, care poate conferi date deosebit de importante în identificarea obiectivelor arheologice, spre exemplu. Utilitarul cel mai accesibil publicului larg este **Google Earth™**, acesta fiind un program de sine stătător care afișează imagini satelitare, cu rezoluții diferite (de la 6 m până la 30 m), din orice punct de pe suprafața terestră. Denumirea inițială a acestui program a fost *Google Viewer*, fiind creat de compania Keyhole Inc., iar în 2004 a fost cumpărat de compania *Google* și începând cu anul 2006 poartă numele de *Google Earth™*<sup>93</sup>.

Programul este reprezentat de un glob digital 3D, care redă suprafața Terrei, suprapunând imagini satelitare, fotografii aeriene, precum și date tridimensionale ale terenului. Actualmente există trei versiuni, și anume: *Google Earth™ Pro*, care are cea mai mare rezoluție, a cărei licență costă 400 dolari; *Google Earth Plus* (*Google Earth Enterprise*), a cărei licență costă 20 de dolari și versiunea *Standard*, care este gratuită și accesibilă tuturor utilizatorilor cu acces la un terminal cu conexiune internet<sup>94</sup>.

<sup>93</sup> Google Earth, <http://www.giz.ro/internet/google-earth-3364/> (22.07.2010).

<sup>94</sup> <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7019.pdf> (22.07.2010).



*Google Earth*<sup>TM</sup> dispune de o serie de avantaje:

- compatibilitatea cu sisteme de operare tip Windows XP, Vista, Mac OS sau Linux; accesibilitatea de pe Mac sau PC;

- gratuitatea, pentru versiunea *Standard*;

- acoperirea globală, prin accesare directă de pe *website-ul Google Earth*<sup>TM</sup> putându-se descărca toate cele trei versiuni menționate mai sus.

- posibilitatea de a descărca fotografii sau puncte, sau de a folosi imagini tridimensionale. De asemenea, acesta dispune de funcția de căutare integrată prin care se poate căuta orice locație după nume sau coordonate geografice, utilizatorul având posibilitatea să aleagă în a vedea sau nu drumuri, frontiere, clădiri în 3D, câș și elevația exagerată a terenului (cu un indice de la 1 la 3).

Din anul 2006 și până în prezent, calitatea serviciilor gratuite oferite publicului larg a sporit considerabil, atât prin adăugarea unor noi opțiuni (în cazul investigațiilor arheologice de un interes deosebit este posibilitatea de a accesa, după dorință, arhiva temporală cu imagini, cuprinsă între 2002-2009), cât și prin lărgirea arealului de înaltă rezoluție la suprafața întregului teritoriu al României.

Datorită calității imaginilor, rezoluției, vederii de ansamblu oferite, actualizării periodice a imaginilor, acest program a început să fie utilizat și în România în domeniul arheologiei<sup>95</sup>.

Programul *Google Earth*<sup>TM</sup> a deținut un rol important în desfășurarea proiectului *eGISpat* Timiș, îndeosebi în activitatea de identificare a siturilor arheologice incluse în Lista Monumentelor Istorice. De asemenea, imaginile satelitare reprezintă un instrument imagistic util în procesarea datelor spațiale despre siturile arheologice, atât prin crearea unor fișiere specifice de tip .kmz, cât și prin crearea și editarea unor imagini pentru delimitarea obiectivelor arheologice în parte și punctarea elementelor morfologice specifice. Concret, în activitatea de identificare, topografiere și procesare a datelor despre siturile arheologice incluse în Lista Monumentelor Istorice, Secțiunea Arheologie a județului Timiș, programul *Google Earth*<sup>TM</sup> a fost utilizat în următoarele etape:

<sup>95</sup> Pentru o punere în temă vezi D. Micle, *Despre prospecțiunile arheologice aeriene*, în *Revista Facultății de Științe Umanist-Creștine. Seria Istorie*, Arad, 1, 2005, p. 4-27; D. Micle, L. Măruia, L. Dorogostaiski, *The earth works from Cornesti-„Iarcuri” (Ortisoara village, Timis county) in the light of recent field research*, în *AB, S. N., Arheologie-Istorie*, 14, 2006, 1, p. 283-305; D. Micle, M. Török, L. Măruia, *The morpho-topographic and cartographic analysis using GIS and Remote Sensing techniques of the archaeological site Cornesti „Iarcuri”, Timis County, Romania*, în *Advances on Remote Sensing for Archaeology and Cultural Heritage Management*, Roma, 2008, p. 387-393; D. Micle, L. Măruia, L. Dorogostaiski, A. Cîntar, *Noi descoperiri arheologice în zona de NV a Banatului, acoperită de Câmpia Vingăi și Dealurile Lipovei (I)*, în *SIB*, 30-31, 2006-2007, p. 7-30; L. Dorogostaiski, *Utilizarea imaginilor satelitare, ortofotogramelor, hărților topografice, GPS-ului și fotografiei digitale la realizarea perieghazelor. Studiu de caz: descoperirea fortificației preistorice de la „Valea Alioșu”, Alioș (comuna Mașloc, județul Timiș)*, în *SIB*, 32-33, 2008-2009, p. 256-274.

### 3.4.2.1. Identificarea siturilor arheologice a presupus două etape:

**a) etapa de documentare și analiză de birou:** a vizat verificarea bibliografiei de specialitate privitoare la situl ce urma a fi investigat, spre a se putea acumula cât mai multe informații privind locația obiectivului respectiv. Pe baza informațiilor furnizate s-a încercat, într-o primă fază, localizarea punctelor arheologice utilizând imaginile satelitare.

În urma analizelor minuțioase efectuate, s-au nuanțat, în funcție de amprenta specifică, două categorii de situri arheologice: ușor de identificat pe imaginile *Google Earth™*, având o morfologie evidentă și vizibilă (de exemplu fortificația de pământ de la Alioș - „Cetatea Turcească”; tell-ul de la Bucovăț - „Gruiul cu cremene”; fortificația liniară de pământ de la Chișoda - „Valul Roman”; fortificația de pământ de la Mașloc - „Șanțul Turcilor”; vechea vatră a satului de la Moșnița Veche - „Satu bătrân”; cele două popine de la Remetea Mare - „Gomila lui Gabor” și Remetea Mare - „Cetate”; fortificația de pământ de la Seceani - „La Cetate”).

A doua categorie este reprezentată de siturile a căror amprentă imagistică lipsește, acestea neputând fi vizibile și, implicit, identificate, indiferent de rezoluția imaginilor *Google Earth*. În acest sens vom menționa câteva dintre cazurile reprezentative: Timișoara - „Cioreni”; Izvin - „După vii”; Becicherecu Mic - „Satu Bătrân”; Chișoda - „Gomila” etc.

Au existat și situații în care indicii revelatori furnizați de imaginile satelitare au oferit „capcane” în identificarea obiectivelor arheologice, care au putut fi lămurite doar prin investigații temeinice în teren. Un exemplu în acest sens este dat de o „fortificație” circulară, marcată prin existența formei specifice a vegetației, amplasată pe Valea Băcinului, în aval de localitatea Bencecu de Jos, unde, doar pe baza analizei imaginilor satelitare a fost poziționată ipotetic „misterioasa” fortificație medievală „Dosul” (vezi Fig. 32).

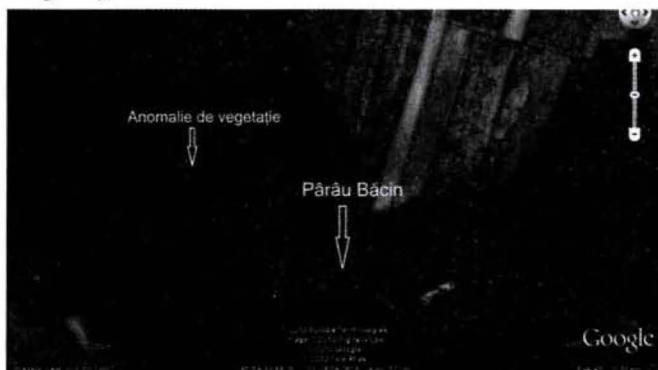


Fig. 32. Anomalie de vegetație la Bencecu de Jos, Valea Băcinului

Verificările de teren au infirmat această ipoteză, în locația respectivă fiind doar o anomalie de vegetație, fără a avea vreo legătură cu intervenția antropică. Elemente



care pot reprezenta „capcane” în analiza imaginilor satelitare sunt și construcțiile antropice moderne, gen stâne sau sălașe, care după ce au fost părăsite, s-au prăginit și prăbușit, vegetația crescând și luând forma construcției anterioare, aceasta putând duce la o interpretare eronată, după cum s-a întâmplat tot în cazul acțiunilor de identificare a fortificației „Dosul” (vezi Fig. 33).



Fig. 33. Anomalie de vegetație la Bencecu de Jos, Pârâul Valea Fânețelor

După minuțioasele verificări de teren, s-a constatat că forma relativ circulară, specifică fortificațiilor de pământ din regiune și unde, ipotetic, putea fi amplasată fortificația, este tot o anomalie de vegetație, dar de data acesta având legătură cu intervențiile antropice moderne (existența fundațiilor unui fost saivan, care au fost acoperite de o vegetație abundentă de arbuști spinoși).

Un alt gen de anomalie a fost furnizată de diferențele de umiditate. Exemplul tipic este furnizat de o structură dreptunghiulară de la Unip care, după o simplă analiză de imagine satelitară, sugera existența unei posibile fortificații, eventual situl „paleolitic” din punctul „Ocoale”. Verificările în teren au arătat că aici se află un meandru fosil al Râului Pogăniș, actualmente colmatat și transformat în teren arabil (vezi Fig. 34).



Fig. 34. Anomalie de umiditate la Unip „Ocoale”

Pentru a nu extinde excesiv seria acestor exemple furnizate de analiza imaginilor satelitare, în acest context dorim să aducem în discuție și „capcanele” furnizate de traiectul unor conducte de gaz (care pot fi lesne confundate cu drumuri sau valuri de pământ antice).

**b) etapa de analiză în teren:** reprezintă următorul pas în identificarea punctelor arheologice amplasate ipotetic pe imaginile satelitare. Pentru a fi cât mai eficientă, o asemenea întreprindere trebuie să țină cont de toate informațiile avute la dispoziție despre situl căutat, astfel încât arealul de investigare să fie cât mai restrâns. Întrucât programul *Google Earth™* oferă o imagine în timp relativ real (ultima imagine datând din octombrie 2009), s-a folosit, ca instrument de lucru, alături de harta topografică 1: 25000, și o captură satelitară cu zona care urma a fi cercetată. Această captură a fost salvată sub formă de imagine (.jpg), fiind apoi listată color spre a servi ca și principal mijloc de orientare în teren. În etapa de cercetare de teren, utilitarul *Google Earth™* poate fi coroborat, pentru achiziția de date spațiale, atât cu terminale de tip *GPS*, cât și cu telefoane mobile sau aparate foto digitale, spre a permite urmărirea reală și precisă a traseului urmat în teren de către autorul periegezei<sup>96</sup>. Dacă aparatul utilizat pentru achiziția datelor este telefonul mobil, atunci este nevoie de aplicația *Location Tagger*, care se va descărca gratuit și instala pe un număr destul de mare de telefoane mobile Nokia, putându-se astfel înregistra coordonatele *GPS* ale unui artefact *in situ*, prin realizarea unei fotografii digitale. Fotografia se realizează în plan vertical, apoi se așteaptă semnalul sonor de confirmare a înregistrării poziției. Datele obținute pot fi descărcate și vizualizate prin intermediul aplicației *Picasa* a firmei *Google*, un organizator, editor și distribuitor de fotografii digitale (gratuită). În aceste fișiere vom observa că, pe lângă informații foarte precise legate de data și momentul realizării fotografiei, cu precizie de 1 secundă, se găsesc și cele legate de poziție *GPS* (latitudine, longitudine și altitudine)<sup>97</sup>. Prin această metodă se pot crea modele digitale foarte precise pentru concentrările de artefacte în teren, care pot reprezenta etape preliminare în stabilirea unor strategii de cercetare sistematică.

Folosind din nou aplicația *Picasa* putem descărca și poziționa temporar în *Google Earth™* fotografiile culese în teren (folosind funcția *Tools-Geotag-View*), iar ulterior se poate salva fișierul sub extensia .kmz. În momentul deschiderii aplicației *Google Earth™* avem imaginea de ansamblu cu toate fotografiile de teren poziționate cu precizie pe imaginea satelitară.

### 3.4.2.2. Descărcarea și conversia datelor *GPS*

În urma identificării cu precizie a sitului arheologic în teren, se procedează

<sup>96</sup> Pentru descrierea detaliată a etapelor tehnice, vezi L. Dorogostaiski, *op. cit.*, p. 270.

<sup>97</sup> *Idem*.

la culegerea de date *GPS* (latitudine, longitudine, altitudine), din puncte care sunt considerate caracteristice: „centrul” sitului, zonele marginale etc. Aceste date sunt înregistrate fie în memoria *GPS*-ului, fie sunt notate în jurnalul arheologului. După întoarcerea din teren, datele achiziționate sunt descărcate și introduse în programul *Google Earth™*, care trebuie să aibă setat meniul de citire a coordonatelor sincronizat cu cel al formatului *GPS*-ului.

Conversia datelor *GPS*, a cărui coordonate (latitudine, longitudine) sunt exprimate în grade decimale, în coordonate exprimate în grade sexagesimale, a fost necesară pentru a se putea efectua o altă transformare a celor din urmă în coordonate Stereo 70, adică în sistemul național de proiecție. Această operațiune s-a efectuat automat în programul *Google Earth™*, accesând bara de meniu *Tools* – apăsând butonul *Options*, apoi se bifează sistemul *Degrees, Minutes, Seconds*, după care se apasă butonul *Apply* și *Ok*. Se revine la meniul anterior și se introduc coordonatele exact cum sunt redată de *GPS*, se apasă pe butonul *Search* și se va afișa automat locația exactă a sitului.



Fig. 35. Exemplificarea meniului de conversie a coordonatelor

### 3.4.2.3. Crearea fișierelor de gestionare .kmz

Pentru a crea un asemenea fișier, se vor parcurge următorii pași: în partea stângă a interfeței *Google Earth™* se află trei categorii de meniuri, și anume: *Search*, *Places* și *Layers*. Crearea și salvarea fișierelor se va face în meniul *Places*, în prima

fază creându-se un fișier apăsând clic dreapta pe butonul *My Places*, pentru a se genera un *folder*, denumit specific cu conținutul la care vrem să ne referim.



Fig. 36. Crearea folderului de informație

După ce s-a creat fișierul, pentru a se putea introduce datele dorite, se dă clic pe acesta, apoi se va bifa din bara de meniu din dreapta meniului *Search*, butonul *Placemark*, care permite introducerea numelui locației și coordonatelor geografice (grade sexagesimale), cât și o descriere a obiectivului vizat. După aceea se apăsă butonul *Ok* și, automat, se creează un fișier în interiorul precedentului. Pentru a introduce alte fișiere, tot în primul, se vor parcurge aceiași pași, doar ca întotdeauna se va da clic pe primul fișier, pentru acesta să le conțină pe următoarele.



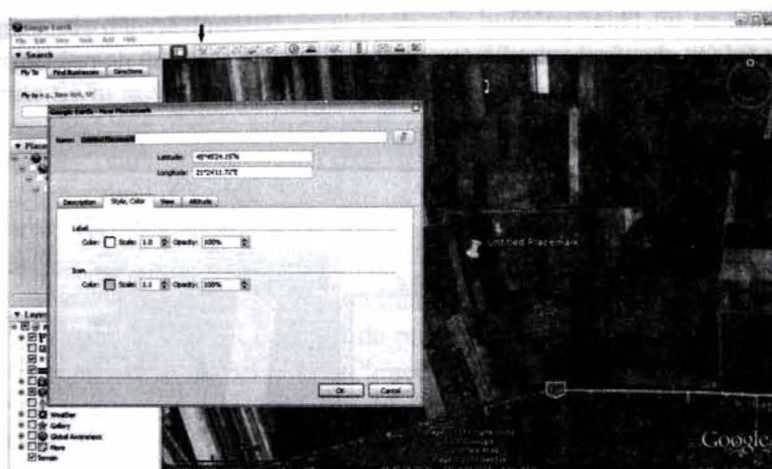


Fig. 37. Introducerea numelui și coordonatelor obiectivului

Programul permite delimitarea arealului obiectivului arheologic prin crearea unui poligon. Pentru ca poligonul să reprezinte unul dintre siturile din fișierul creat, se va da clic pe *folderul* care conține numele sitului căruia se vrea crearea poligonului, apoi se va bifa din bara de meniu butonul cu simbologia *Polygon* și se va delimita arealul și forma sitului, alegându-se culoarea și grosimea liniei marcatoare.

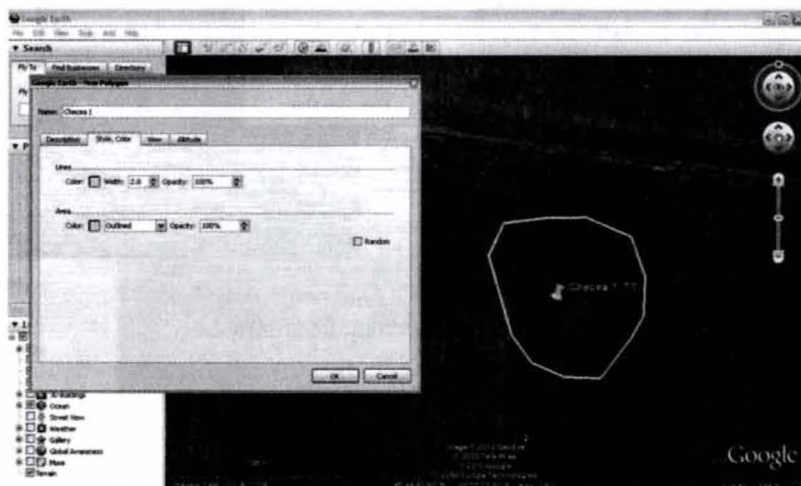


Fig. 38. Crearea poligonului cu arealul obiectivului arheologic

După ce s-au efectuat aceste operațiuni, datele introduse pot fi salvate cu extensia .kmz, fiind bifat *folderul* principal și automat toate celelalte fișiere pe care

aceste le conține, prin deschiderea meniului *File* – se apasă butonul *Save* – apoi opțiunea *Save Place As* și se salvează automat cu extensia .kmz.

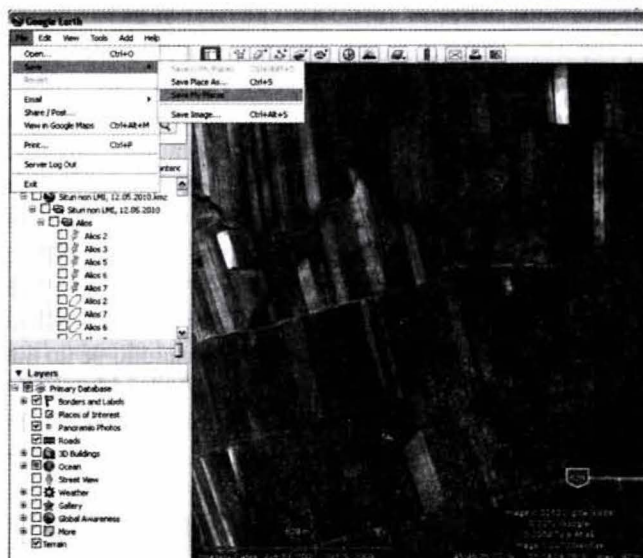


Fig. 39. Salvarea fișierului cu extensia .kmz

#### 3.4.2.4. Exportul imaginilor *Google Earth™* și editarea lor în programul *CorelDRAW(R).12*

După crearea fișierelor și marcarea tuturor siturilor, se iau separat fiecare și se va salva imaginea cu extensia .jpg în așa fel încât să se poate observa detaliile legate de microgeografia zonei, reperele majore de hidrografie și meandrele fosile, după caz. Delimitarea arealului investigat s-a făcut printr-un poligon de culoare galbenă, care încadrează situl, pentru a fi cât mai vizibil.

Pentru fiecare sit în parte s-au salvat două imagini, una de ansamblu, orientată întotdeauna spre N, în care se vede și localitatea în a cărei hotar este amplasat situl, și una de detaliu, în care s-a dorit a se surprinde caracteristicile de ordin morfogeografic, în acest caz s-a bifat tot din bara de meniu *Tools Options – Elevation Exaggeration* opțiunea 3, care este maximul de elevație a terenului.

După aceste operațiuni, cea de-a doua imagine a fost deschisă și prelucrată în programul *CorelDRAW(R).12* pentru a marca cu săgeți verticale sau orizontale (după caz) de culoare galbenă numele văilor, râurilor și toponimele din imediata apropiere a sitului, facilitând astfel identificarea respectivului punct arheologic în teren.

În concluzie, considerăm că utilizarea programului *Google Earth™* în activitatea arheologică de teren deține un rol extrem de important, care nu va putea fi neglijat în niciun demers de acest tip.

### 3.4.2.5. Studiu de caz: Marcarea caracteristicilor geografice de interes arheologic cu ajutorul programului Google Earth. Traiectului brațelor fosile ale râurilor și pâraurilor din apropierea siturilor arheologice

Pentru a permite salvarea datelor în *layer*-e (straturi) distincte, se lucrează pe bazine hidrografice minore. Astfel, pentru reconstituirea traiectului antic al unui râu sau pârau, se pornește de la fișierele **.shp** ale râurilor/pâraurilor din județul Timiș, care sunt deja georeferențiate și care se importă în Google Earth (vezi metodologia de lucru privind conversia din **.kmz** în **.shp** și invers). Pentru marcarea traiectului brațelor fosile ale unui râu/pârau se deschide în Google Earth, meniul principal **Add** și se selectează comanda **Path** (aceiași comandă poate fi deschisă și de la butonul **Add Path** din bara ce conține pictogramele principalelor comenzi utilitare ale programului). În fereastra nou apărută **New Path** se completează câmpul **Name**, tastându-se un nume, de preferat nume râului sau pâraului în cauză sau numele sectorului de râu/pârau, toponim, coordonată geografică etc. În aceeași fereastră se completează apoi câmpurile:

**Description** – se introduce o mică descriere text a caracteristicilor obiectului marcat;

**Style, Color** – se selectează culoarea (albastru), grosimea (2.0) și opacitatea (100%) a liniei ce marchează traiectul brațului fosil al râului/pâraului;

**View** – permite introducerea coordonatelor geografice curente (latitudine, longitudine, rang/gamă, dată curentă) din butonul **Snapshot current view**;

**Altitude** – se selectează cu ajutorul scalei modului **Ground**, iar pentru vizualizarea traiectului marcat pe suprafața solului **Clamped to ground**;

**Measurements** – se selectează unitatea de măsură în metrii.

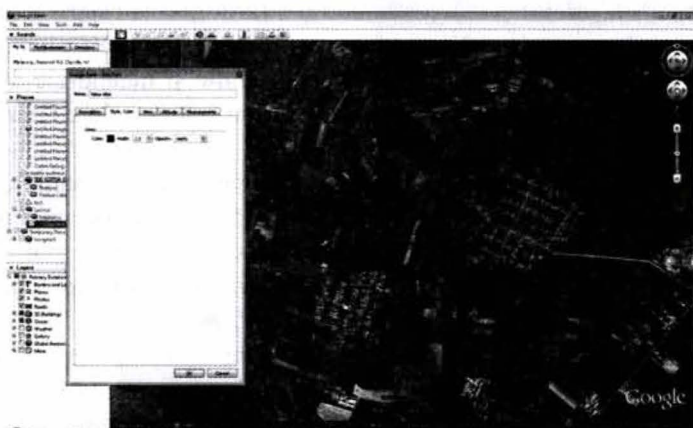


Fig. 40. Captură de imagine Google Earth. Meiul Path

Apăsarea butonului **OK** va salva setările caracteristicilor modificate de noi și va activa *pointer*-ul cursorului care prin *click*-uri succesive, pe imaginea satelitară,



urmând traiectul de la punctul de joncțiune cu traiectul actual al râului/pârâului în amonte, va marca cu o linie albastră traiectul brațului fosil într-o singură sesiune de lucru sau, se poate întrerupe sesiunea de lucru și se poate relua mai târziu, dar exact din punctul rămas.

De remarcat că în felul acesta se marchează și se georeferențiază traiectul actual al râurilor și pârâurilor, iar în ceea ce privește brațele fosile sau cursurile abandonate ale acestora, ele se vor marca cu o linie de dimensiune diferită și, după caz, cu nuanțe diferite de albastru. Pentru aceasta, din meniul **New Path**, în câmpul **Style, Color** se selectează **Width**: grosimea de 1,5.

Deoarece se poate întâmpla ca imaginile satelitare să nu fie de mare acuratețe pentru zona respectivă, se va verifica dacă există și alte imagini, achiziționate la date diferite, ce pot releva particularitățile solului (culoare, pigmentație, textură etc.). Astfel, din meniul principal **View** se selectează **Historical Imagery** (același lucru se poate face și activând butonul **Show historical imagery**) care permite selectarea pe o scară a timpului a tuturor imaginilor existente în baza de date pentru zona respectivă. Programul va afișa în colțul din stânga sus un mic utilitar grafic care permite navigarea în timp (înainte și înapoi) cu vizualizarea succesivă a imaginilor satelitare captate, precum și data de achiziție a acestora.



Fig. 41. Captură de imagine Google Earth. Meiul Show historical imagery

Pentru o mai bună documentare privind traiectul râului sau pârâului cercetat în ceea ce privește modificările cursului acestuia de-a lungul timpului, se poate importa foia de hartă topografică, scara 1:25.000, publicată în 1962 (alb-negru) sau 1975 (color) de către Direcția Topografică Militară, și care sunt azi publice și georeferențiate. Astfel, în prealabil, se deschide foaia de hartă topografică în programul Global Mapper, utilizând funcția **Open Your Own Data Files** și căutând în directoarele computerului *folder*-ul ce conține fișierele georeferențiate cu foile de

hartă topografică 1:25.000 în format **Idrisi Image File (.img)**. După alegerea foii/foilor de hartă care ne interesează, se activează funcția **Open** prin dublu *click* pe pictograma foii de hartă, iar în fereastra **Select Projection for L-34-079-a-d.img** se selectează la câmpul **Projection**: Stereo70, iar la câmpul **Datum**: S-42 ROMANIA și se bifează **Use Selected Projection for All Selected Files**, apoi **OK**.



Fig. 42. Programul Global Mapper. Meniul Projection

Foaia de hartă va fi afișată în Global Mapper în sistem de georeferențiere Stereo70 și permite să fie exportată în format **.kmz** pentru a fi consultată cu Google Earth. Pentru aceasta, din meniul principal se selectează **File** și **Export Raster and Elevation Data, Export KML/KMZ**. În fereastra nou apărută **KML/KMZ Export Options** se bifează butonul radio **JPG** iar restul setărilor se lasă nemodificate, exportul efectuându-se după apăsarea butonului **OK** și salvarea fișierului sub un nume oarecare, în directorul dorit și cu extensia **.kmz**. Fișierul astfel salvat apare cu imaginea pictogramei Google Earth, iar activarea în acest program se face prin dublu *click* asupra pictogramei.

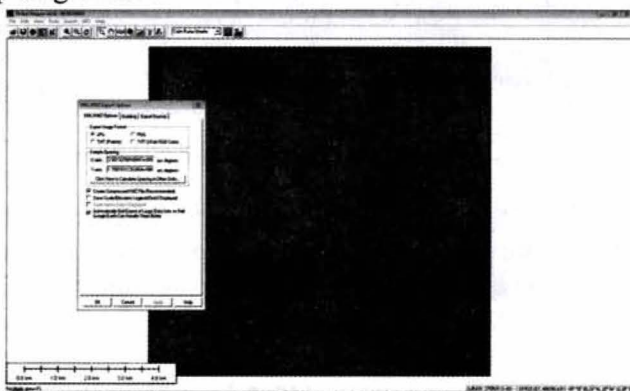


Fig. 43. Programul Global Mapper. Meniul Export Options, KML-KMZ

Din acest moment se poate lucra pe două straturi: unul corespunzător imaginilor satelitare actuale și altul corespunzător hărților topografice 1:25.000 color ediția 1975, georeferențiate. Se poate astfel observa diferențele survenite în traiectul râurilor și pâraurilor în cei 36 de ani care s-au scurs de la ultima ridicare topografică militară, modificările putând fi, uneori, semnificative. În cazul acesta este bine să se lucreze diferențiat, adică pentru zonele cu diferențe majore în ceea ce privește cursul și meandrările râurilor/pâraurilor se vor deschide în programul Google Earth *folder-e* distincte pentru cele 2 variante, respectiv una pentru 1975 și alta pentru, de expl. 2003 (pentru imaginile satelitare se vor consulta datele afișate de program în colțul din stânga-jos sau în meniul **Layers** se va bifa opțiunea **More** și se vor consulta galeriile de imagini GeoEye, Spot și DigitalGlobe ce sunt afișate cronologic conform anilor de achiziție a imaginilor). Pentru controlul simultan al imaginilor satelitare și al hărții topografice, Google Earth permite ca harta, care de regulă este suprapusă peste imaginea satelitară, să poată fi dezactivată sau făcută transparentă. Pentru acesta se acționează stânga-dreapta cursorul **Sets the transparency of an overlay** din partea de jos a meniului **Places** de pe bara de utilități din stânga ecranului, dar numai după ce în prealabil a fost activat și selectat fișierul conținând harta georeferențiată.



Fig. 44. Captură de imagine Google Earth. Suprapunerea hărților topo peste imaginea satelitară

De altfel metodologia de lucru este bivalentă deoarece unele caracteristici ale terenului (existența unor izvoare, fântâni, cursuri de râuri și pârauri) să fie mult mai vizibile pe hărțile topografice 1:25.000 din 1962 sau 1975, caracteristici vizibile la vremea respectivă în teren și modificate azi de lucrările de hidroameliorare, de cele privind amenajările agricole extensive sau de construcțiile moderne. Astfel,



imaginile satelitare se pot completa și corobora cu datele din hărțile topografice, utilizatorul controlând permanent traiectul râurilor și pâraurilor ce se digitizează, atât pe imaginile satelitare cât și pe hărțile topografice.

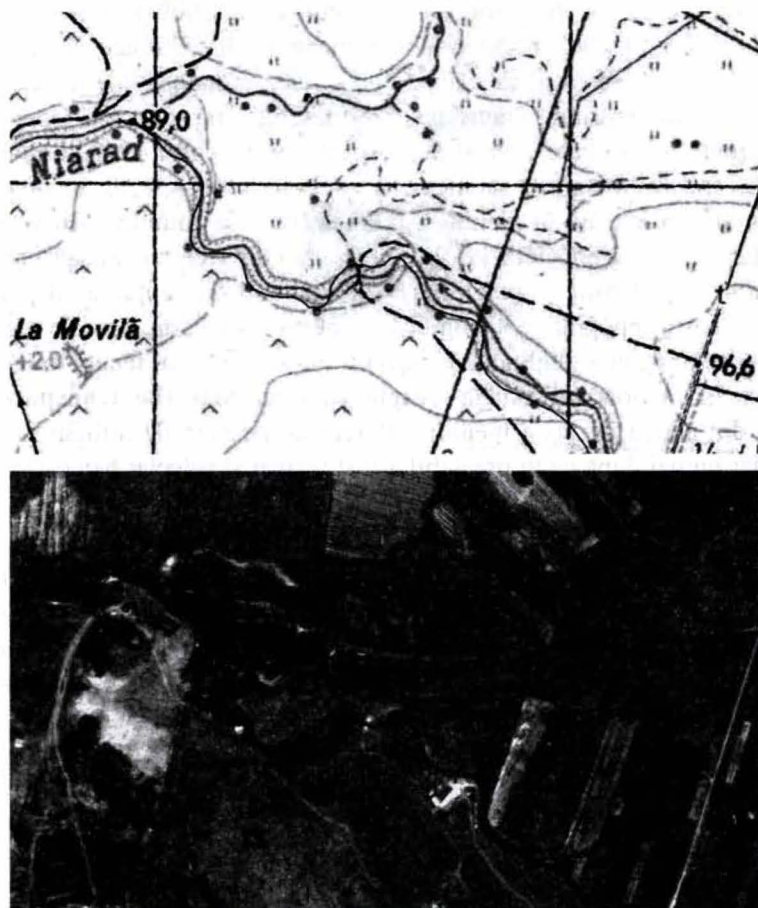


Fig. 45. Compararea elementelor de peisaj georeferențiat pe harta topografică și pe imaginea satelitară

O a treia modalitate de lucru permite importul (în mod similar hărților topografice georeferențiate) a ortofotoplanurilor (în format **.tiff** cu o lățime de 2,5x2,5 km) ce pot fi exportate în format **.kmz** din Global Mapper și deschise în Google Earth. Ortofotoplanurile nu necesită deschiderea unui nou strat de lucru (*layer*) deoarece sunt tot imagini actuale ale terenului, ele fiind foarte utile acolo unde aria de acoperire a teritoriului cu imagini Google nu este de bună rezoluție, astfel încât ortofotoplanurile se constituie într-un instrument ajutător.



Fig. 46. Compararea elementelor de peisaj georeferențiat pe imaginea satelitară și pe ortofotogramă

### 3.4.3. Programul Global Mapper

#### 3.4.3.1. Elemente generale privind programul Global Mapper

Utilitarul Global Mapper, aflat în prezent la a XIV-a versiune se prezintă sub forma unui program de tip *shareware* (sau *free trial software*), care permite utilizatorului folosirea programului într-o versiune *demo* fiind restrâns, conform producătorului, accesul la următoarele funcții:

- exportul de date

- limitarea la încărcarea a maximum patru fișiere de date simultan
- încărcarea de sesiuni de lucru.
- analizele *line of sight* pe baza datelor de elevație încărcate.
- analizele de inter-vizibilitate (*view shed*) pe baza datelor de elevație încărcate.
- salvarea de imagini rectificate sub forma de fișiere complet rectificate.
- imposibilitatea de a primi suport tehnic gratuit prin e-mail sau telefon<sup>98</sup>.

În vederea activării funcțiilor mai sus menționate utilizatorul este nevoit să procure o licență formată dintr-un nume de utilizator (*username*) și o parolă (*password*) cu ajutorul cărora se va realiza înregistrarea produsului și în consecință obținerea licenței complete.

Conceput ca un program de vizualizare și analiză a datelor geospațiale Global Mapper și-a găsit utilitatea și în cadrul cercetării arheologice. În următoarele paragrafe vom face o trecere asupra principalelor întrebări practice în domeniul arheologiei ale utilitarului mai sus menționat.

### 3.4.3.2. Global Mapper, unealtă de analiză în cercetarea arheologică

Global Mapper, la fel ca oricare alt software prezintă în cadrul ferestrei principale mai multe zone precum: meniul principal (de la meniul *File* la meniul *Help*), un submeniu compus dintr-o serie de butoane cu utilizare imediată și bineînțeles spațiul de lucru (Fig. 47).



Fig. 47. Elementele ferestrei principale ale programului Global Mapper

Introducerea datelor în program se poate realiza prin mai multe modalități, prezentarea exhaustivă a acestora depășind cadrul actual al lucrării, astfel ne vom rezuma în detalierea unei singure modalități de deschidere a datelor, astfel cu ajutorul

<sup>98</sup> C.f. <http://www.rqa.ro/globalmapper/> (13.11.2012).



butonului *Open Data File(s)* se va deschide un browser care ne va permite căutarea fișierului dorit spre a fi importat. După selectarea fișierului se execută clic stânga pe butonul *Open*, urmând ca fișierul dorit să fie afișat în spațiul de lucru. Menționăm faptul că în ultimele sale versiuni programul discutat a fost optimizat în vederea posibilității de a lucra cu diferite formate de fișiere cele mai comune fiind cele de tip imagine (ex. .jpg; .tiff sau geotiff-urile în cazul în care acestea sunt referențiate etc.) sau cele de tip GIS/SIG (ex. .shp; .kmz/kml etc.), ceea ce a determinat scoaterea din meniul *File* a funcției de *Import* (aceasta dădea posibilitatea importării unui număr restrâns de formate).



Fig. 48. Deschiderea fișierelor în cadrul Global Mapper

În arheologie, ca și în celelalte domenii de aplicare a GIS/SIG, datele pot fi afișate cu ajutorul a două formate distincte, astfel deosebim componentele raster și vector, deci în vederea realizării de analize spațiale ne vor fi de folos ambele elemente precizate mai sus. Suportul raster utilizat adesea de noi în analiză se referă la MNT (sau Modelul Numeric al Terenului), acesta putând avea diferite rezoluții, iar din punct de vedere al formatului vectorial sunt utilizate primitivele grafice constituite prin punct, linie și poligon.

O aplicație utilă în domeniul arheologiei se referă la calcularea ariilor de *inter-vizibilitate* sau așa numitul *viewshed*. Utilitatea acestora a fost demonstrată cu precădere în cazul așezărilor fortificate sau a fortificațiilor în vederea demonstrării prezenței sau nu a unui sistem defensiv pe o anumită zonă sau pur și simplu verificarea vizibilității dintr-un anumit punct asupra unui areal. În programul Global Mapper crearea unor arii de vizibilitate sunt posibile cu ajutorul unelei *View Shed Tool*. La selectarea butonului aferent funcției precizate mai sus observăm modificarea cursorului sub forma unei săgeți cu contur albastru dispusă oblic, în partea inferioară având indicația V.SHED, pe când în cea superioară o reprezentare de tip *hotspot*.

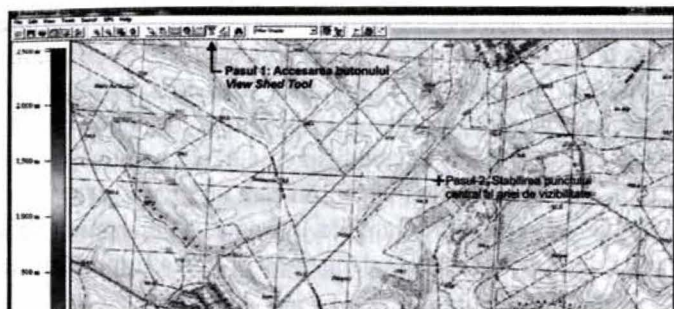


Fig. 49. Accesarea funcției View Shed în cadrul programului Global Mapper

Stabilirea punctului din care se va realiza arealul de vizibilitate se face cu ajutorul cursorului executând clic stânga pe zona aferentă. După parcurgerea pașilor de mai sus se va afișa o nouă fereastră în care distingem mai multe câmpuri care ne permit setarea parametrilor analizei. Câmpul *Transmitter Elevation* permite utilizatorului stabilirea înălțimii transmițătorului, aceasta putând fi referită sub două forme: de asupra solului sau de asupra nivelului mării. Înălțimea minimă de la care transmițătorul trebuie să fie văzut poate fi stabilită în cadrul zonei *Receiver Elevation* referința fiind stabilită ca și în cazul precedent. Unitățile de măsură permise de către program sunt metri sau picioarele (*feets*). Programul oferă de asemenea posibilitatea de a lua în calcul și curbura Pământului, existând și o valoare predefinită în acest sens de 1.33333 reprezentând corecția atmosferică. Importantă este de asemenea și stabilirea distanței pe care se va realiza arealul de vizibilitate, aceasta realizându-se circular în jurul punctului stabilit de noi.

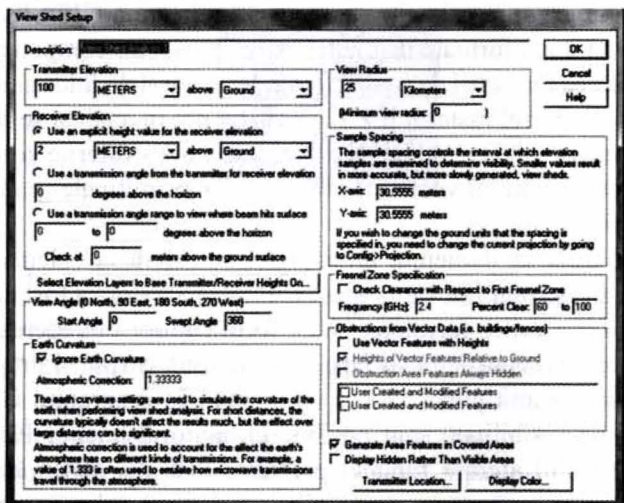


Fig. 50. Meniul de setări al funcției View Shed



O altă dezbatere se leagă de realizarea unor areale de vizibilitate utilizând mai multe puncte, acest tip de analiză fiind de dorit, rezultatele având un caracter simțitor diferit față de cel realizat cu ajutorul unui singur punct. Utilitatea unui astfel de demers se regăsește în cazurile în care arheologul cunoaște cu exactitate realitățile terenului în sensul delimitării siturilor prin poligoane. Odată delimitate siturile sub formă de poligoane se vor putea utiliza colțurile acestuia în vederea digitizării mai multor puncte în sensul celor explicate mai sus obținându-se atâtea meșe, câte puncte au fost marcate.

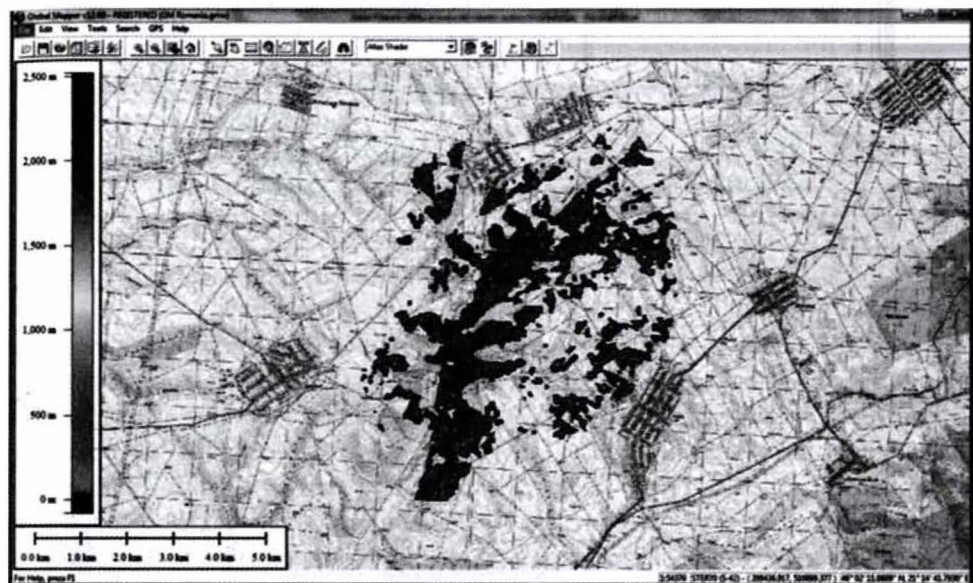


Fig. 51. Arealul de vizibilitate calculat pentru fortificația de pământ Firiteaz - „Țârvenca” pe o rază de 5 km față de punctul stabilit de noi

O altă unealtă importantă pentru arheolog o reprezintă convertorul de coordonate, util mai ales dacă în teren datele spațiale sunt culese cu ajutorul GPS-ului acestea utilizând datum-ul proiecției WGS84, astfel necesitatea exprimării coordonatelor în diferite proiecții fiind satisfăcută cu ajutorul *Coordinate Converter*. Această unealtă este integrată meniului *Tools*, fiind reprezentată printr-o nouă fereastră deschisă în câmpul de lucru al Global Mapper care cuprinde două perechi de zone: cea reprezentând coordonatele de convertit și coordonatele convertite (*Input/Output Coordinate*) și cea în care ni se permite stabilirea proiecției celor două tipuri de coordonate menționate mai sus. Zona *Input/Output Coordinate* ne permite introducerea coordonatelor de convertit, iar mai apoi citirea celor convertite.

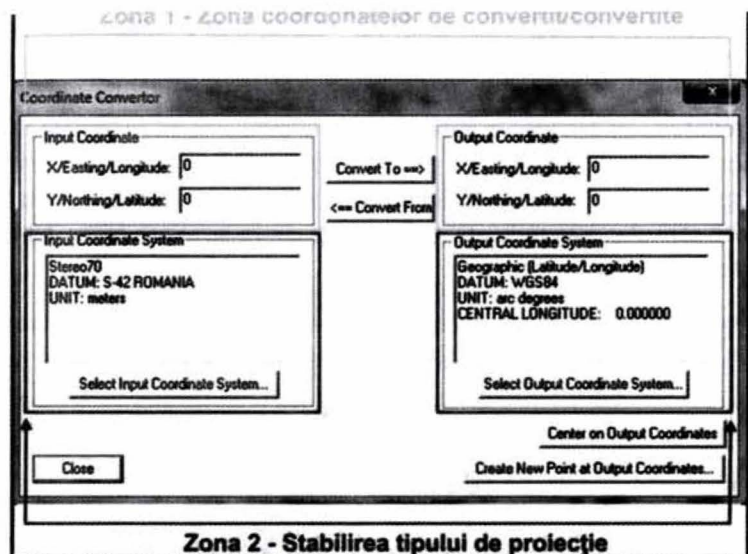


Fig. 52. Fereastra principală a convertorului de coordonate

Cea de-a doua zonă prin butonul *Select Input/Output Coordinate System* ne permite alegerea unui anumit tip de proiecție astfel la executarea de clic stânga pe butonul menționat se va afișa o nouă fereastră în care după necesități vom putea stabili proiecția (*Projection*), zona (*Zone* – dacă este cazul). În proiecția UTM de exemplu se va stabili și zona), datum-ul (*Datum*) și unitatea de măsură (*Planar Unit*), apoi se execută *OK*. În zona mediană a ferestrei *Coordinate Converter* se află butoanele care prin accesarea lor vor transforma coordonatele din/în proiecția specificată.

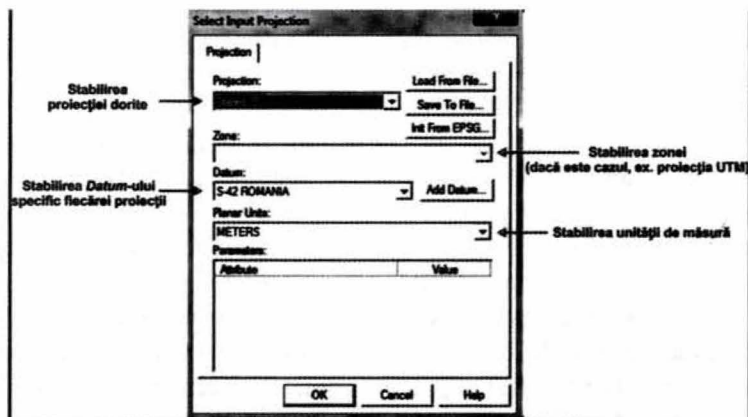


Fig. 53. Fereastra de modificare a proiecției



Măsurarea unor distanțe sau suprafețe este de asemenea utilă arheologului, Global Mapper fiind în acest sens prevăzut cu o astfel de unealtă. *Measure Tool* dă posibilitatea măsurării unor distanțe de tip A-B sau a unor suprafețe prin digitizarea de poligoane. Pentru calcularea ariilor unor suprafețe se va digitiza un poligon astfel încât la finalul digitizării poligonul creat să suprapună suprafața de măsurat. Pentru rezultate cât mai precise este de recomandat închiderea poligonului astfel încât ultimul punct digitizat să îl suprapună pe primul, lucru realizabil prin executarea unui clic dreapta și apăsarea butonului *Close Polygon and Stop Measuring*.

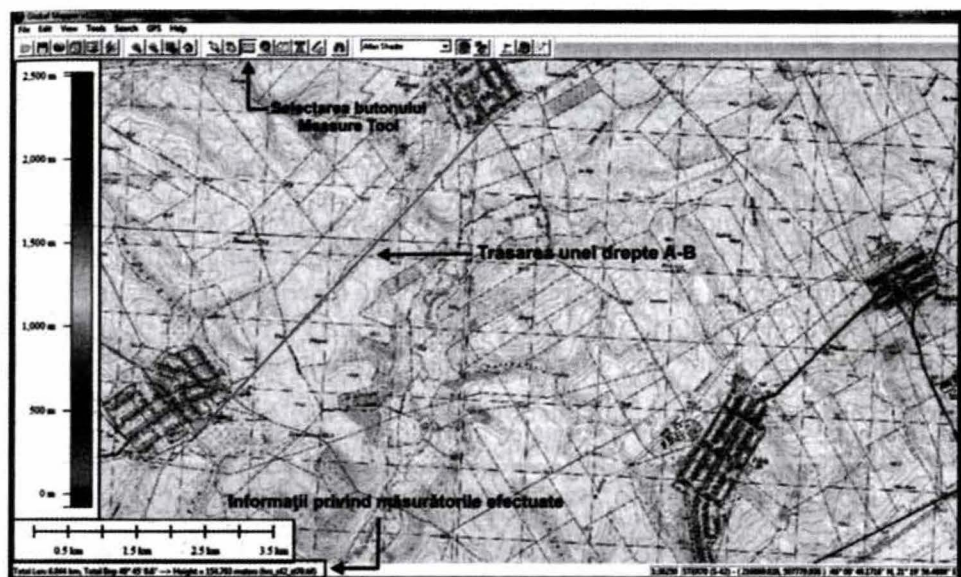


Fig. 54. Realizarea unei măsurători între două puncte cu ajutorul unei drepte A-B

Prin utilizarea acestei uneelte putem obține informații privind lungimea dreptei/dreptelor (A-B sau cel care constituie poligonul, în acest sens vezi *Seg Len*), orientarea dreptei/dreptelor (*Seg Brg* – exprimat în grade), lungimea totală a dreptei (*Total Len*), aria în cazul suprafețelor (*Enclosed Area*) și înălțimea la care se află dreapta sau poligonul (*Height*). Informații privind perimetrul unei suprafețe pot fi culese prin digitizarea unui poligon cu ajutorul digitizorului, valorile respective putându-se regăsi în cadrul tabelului de atribute.

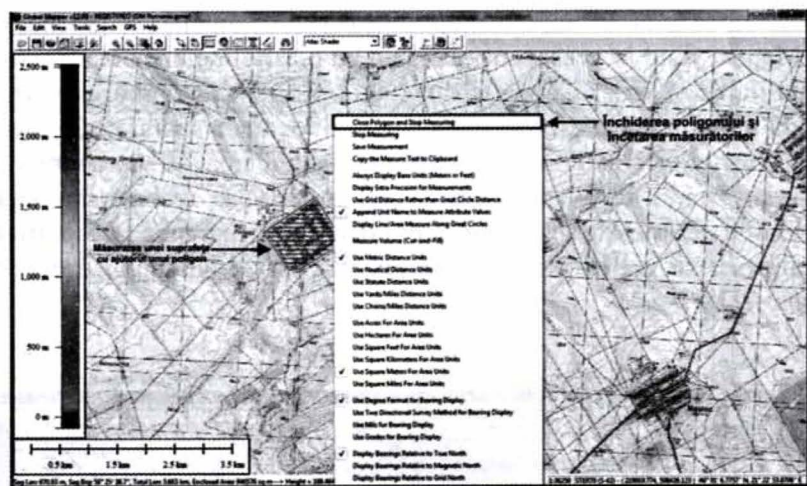


Fig. 55. Măsurarea unei suprafețe prin digitizarea unui poligon

Profilul longitudinal posibil de realizat în cadrul Global Mapper prin funcția *3D Path Profile/Line of Sight Tool* ne ajută la secționarea unei unități morfologice sub forma unui profil pe baza căruia putem obține o serie de informații precum: înălțimea absolută, înălțimea relativă, evoluția detaliată a reliefului pe o anumită distanță stabilită de către noi, diferențe de nivel, declivitatea pantei etc. Profilul se realizează prin trasarea, cu ajutorul unor puncte succesive, unei drepte sau a unui arc în funcție de necesități peste unitatea morfologică care se dorește a fi analizată.

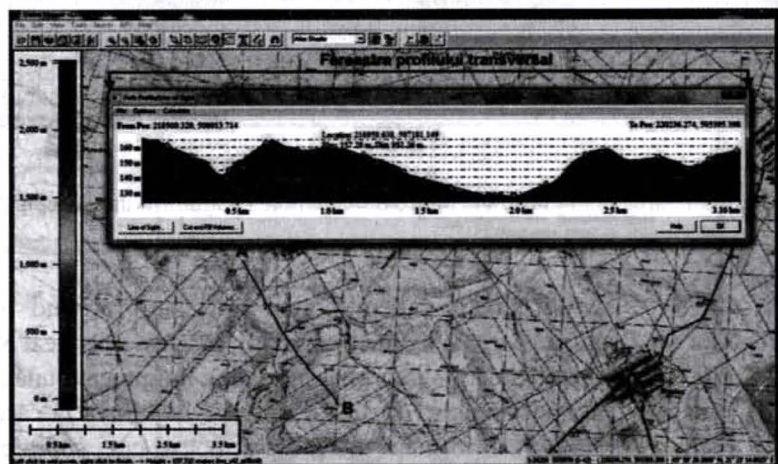


Fig. 56. Profil transversal (A-B) al văii Măgherușului cu prezentarea rezultatelor obținute în cadrul ferestrei specifice







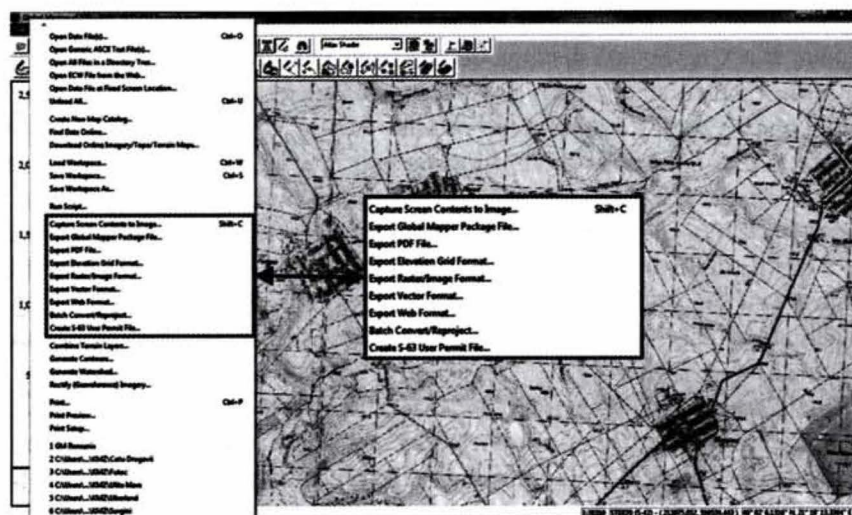


Fig. 58. Prezentarea funcțiilor de export de date

După cum putem observa funcțiile de export prevăzute în cadrul meniului *File* se prezintă diversificat, astfel Global Mapper poate acționa și sub forma unui bun convertor între diferitele formate de fișiere suportate de diversele programe de manipulare a datelor geospațiale.

### 3.5. Topografia arheologică și prelucrarea datelor în GIS

*Topografia* este o ramură a geodeziei care se ocupă cu tehnica măsurătorilor unei porțiuni a scoarței Pământului, cu determinarea poziției elementelor scoarței terestre pe suprafețe mici (considerate plane), precum și cu tehnica reprezentării grafice sau numerice a suprafețelor măsurate, în scopul întocmirii de hărți și planuri. Descriere amănunțită a unui loc se face sub raportul așezării, configurației etc. și a modului în care sunt dispuse în spațiu elementele unui ansamblu.

De-a lungul timpului s-au dezvoltat o mare varietate de metode de măsurare a terenului. Există metode standard întrebuințate în scopuri specifice, de exemplu fotogrametria pentru producerea de hărți topografice, iar metodele tahimetrice<sup>99</sup> pentru cartarea locurilor de construcție. Arheologia cere, însă o atenție sporită, deoarece fiecare nou proiect este diferit de precedentul și fiecare metodă – inclusiv topografia – trebuie îmbunătățită pentru a se ajunge la rezultatele dorite.

<sup>99</sup> *Tahimetria* este o metodă de măsurare indirectă a unghiurilor, a distanțelor și a diferențelor de nivel dintre anumite puncte de pe teren cu ajutorul tahimetrului.

Realizarea unui plan topografic este necesar pentru arheolog pentru determinarea cu precizie a perimetrului sitului, a punctelor de reper și a suprafeței permițând, ulterior, arheologului să includă cu acuratețe planurile de săpătură (secțiuni, casete, carouri etc.);, precum și pentru stabilirea cu exactitate a formelor de teren care va duce la mai buna înțelegere a interdependenței om-natură și identificarea relațiilor dintre cei doi.

Ridicarea topografică propriu-zisă se realizează cu Stația Totală. Astfel, după identificarea sitului, topograful decide care sunt „punctele sensibile” ale terenului cu schimbările de pantă, cu ridicături și gropi (alveolări) etc., ce urmează a fi vizate pentru ca planul obținut să reflecte obiectiv terenul. Planul topografic trebuie să conțină obligatoriu: puncte de reper (borne, stâlpi etc.), limite de teren (drumuri, canale, râuri, parcelă etc.), limitele obiectivului (val sau șanț de apărare, limită sat, palisadă, gard etc.), precum și o zonă de protecție de 200-500 m. Urmează descărcarea datelor și prelucrările în laborator prin intermediul unui *software* (program de calculator) care descarcă datele sursă, efectuează calculele și le convertește în imagini la scară.

Practic, după ce Stația Totală a fost instalată și programată poate începe procesul de măsurare care cuprinde două etape de măsurare.

*Prima etapă* constă în citirea punctelor pentru planul 2D, și anume reperele de teren: drumuri asfaltate sau de pământ, stâlpi, borne, parcele, clădiri, râuri / pârauri, garduri, platforme betonate, perimetru sit, limita proprietate, ziduri, cale ferată, poduri, canale desecare / irigare.

Măsurarea se face cu ajutorul *EDM – Electronic Distance Measurer* – un fascicol care este emis de stație, după ce a fost orientată către prismă, este întors de aceasta, calculează timpul parcurs înainte și înapoi, totul este raportat la viteza fascicolului și automat rezultă distanța<sup>100</sup>.

*A doua etapă* constă în citirea punctelor necesare unui *rendering*<sup>101</sup> 3D cât mai corect și complet referitor la situația reală. Este necesară o rețea deasă de puncte citite pe suprafața terenului, iar pentru o suprafață complexă cu diferențe mari de nivel numărul de puncte poate ajunge la zeci de mii, iar numărul de stații poate fi oricât de mare în funcție de necesitate. Rețeaua de puncte citite trebuie să fie în primul rând constantă atât ca formă și model iar apoi trebuie să fie echilibrată.

Rețeaua constantă de puncte citite în teren reprezintă un necesar pentru *software*-ul de prelucrare fiindcă asigură o evoluție continuă a formelor și a curbelor de nivel, fără întreruperi bruște (rupturi). Modelele de citire folosite cel mai des pe teren, și care s-au dovedit a fi mai utile decât altele, sunt cea radială, în formă

<sup>100</sup> Vezi Eastern Illinois University, *Archaeological Prospecting: Geophysical Methods using 3D Modeling Techniques*, Champagne Springs Ruins, Dolores County, Colorado, [http://gis.esri.com/library/userconf/proc06/papers/papers/pap\\_1898.pdf](http://gis.esri.com/library/userconf/proc06/papers/papers/pap_1898.pdf), 2008 (07.08.2010).

<sup>101</sup> *Rendering* semnificând redare în elevație.

de stea și baleierea în linii paralele. Baleierea radială asigură un nivel constant de urmărire a informațiilor din teren atât în plan 2D cât și în plan 3D și se pretează mai ales suprafețelor cu valuri și șanțuri, cu variații permanente pe altitudine așa cum este cazul fortificațiilor circulare de pământ. Baleierea liniară este utilă mai ales în cazul suprafețelor plane, cu variații medii pe altitudine. Este o metodă de baleiere constantă și se pretează mai mult platourilor, promontoriilor, suprafețelor naturale.

O citire constantă a punctelor necesită un număr egal de puncte citite pe aceeași suprafață și la distanțe aproximativ egale de punctele vecine (*neighbor*) pentru a păstra formele corecte și naturale în urma aplicării interpolării, iar o citire echilibrată reprezintă o asigurare practică încă din momentul achiziției de date, că hărțile digitale rezultate vor reflecta fidel realitatea din teren. Tocmai din acest motiv, de cele mai multe ori punctele citite greșit pe teren pot altera *rendering*-ul 3D<sup>102</sup>.

Un adaos esențial adus citirii datelor pentru o formă tridimensională este prelevarea de puncte și în afara zonei de interes; pentru a reliefa cât mai fidel situl trebuie făcută legătura cu cadrul natural, fiindcă dacă se citesc puncte doar din situl arheologic efectiv nu se poate face legătura cu situația din teren, dacă terenul cade brusc sau dacă e în plină câmpie metoda de interpolare nu are cum să genereze restul punctelor necesare întregii suprafețe și nici nu poate întui suprafața reală pe care este amplasat acel sit. Aceste puncte citite în exteriorul sitului asigură atât evidențierea contextului natural în care acesta se găsește cât și o reprezentare digitală realistă.

De asemenea operatorul de prismă trebuie să urmărească variațiile terenului și să dea punctele către stație pe orice variație, nu doar la baza formelor în minime și maxime, dar și pe parcursul lor încât să realizeze o triangulație corectă. Operatorul de prismă trebuie să fie obligatoriu un arheolog cu experiență care să cunoască forma complexului arheologic topografiat, să identifice corect limitele sitului, să facă distincție între modificările antropice și cele naturale ale sitului precum și între cele antice și cele moderne care afectează astăzi situl.



Fig. 59. Citirea corectă (a) și incorectă (b) a suprafeței terenului de către operatorul de prismă

<sup>102</sup> Vezi ESRI GIS Dictionary, *Rendering*, <http://support.esri.com/index.cfm?fa=knowledgebase.gisDictionary.search&searchTerm=rendering>, 2008 (07.08.2010).

Realitățile terenului și dificultatea prelucrării datelor prelevate impun în cele mai multe cazuri ca persoana care face măsurătoarea să facă și hărțile. Suprafața sitului, complexitatea terenului și cadrul geografic sunt informații absolut obligatorii când se prelucrează datele. O persoană care nu a participat la ridicarea topografică nu poate înțelege și realiza situația reală, la care se adaugă și faptul că, de multe ori, se fac notări și coduri proprii și chiar unele greșeli care se corectează doar în cunoștință de cauză; deci se recomandă ca topograful și cartograful să fie una și aceeași persoană.

### 3.5.1. Prelucrarea topografică a datelor

Pasul următor în cadrul măsurătorilor de teren este prelucrarea datelor. În primul rând se face conversia codurilor salvate în stație în format \*.gsi către formatele necesare programelor de prelucrare.

Descărcarea datelor prelevate pe teren din Stația Totală se poate face în două moduri: fie prin cablu de date, procedură comună tuturor modelelor, fie cu ajutorul unui cititor de carduri de memorie sau cu un adaptor PCMCIA în care se fixează memoria și se citește la computerele portabile (notebook). În cazul aparatelor folosite în proiectul de față descărcarea s-a făcut cu cablul de date *serial* pentru ambele aparate, Total Station are memoria încorporată de 8 Mo, iar *SmartStation*-ul beneficiază de un Compact Flash card de 64 Mo. Cablul de date are o viteză scăzută de copiere, dar este recomandat deoarece descarcă codurile direct din stație, fără a mai fi supuse altor programe intermediare.

*Software*-ul folosit pentru descărcarea datelor se numește Leica Geo Office – Tools, este oferit de Leica și face parte din inventarul Stației Totale. *Software*-ul și *driver*-ele stației sunt preinstalate, iar conexiunea cu computerul se face printr-un port alocat doar pentru Leica.

Urmează importul fișierelor \*.gsi cu datele inițiale și exportul acestora în tipul de date necesar *software*-ului de prelucrare. În cazul proiectului nostru s-au folosit pentru prelucrarea GIS programele Carta Linx și pachetul ArcGIS, iar formatul necesar ambelor programe este cel cu extensia \*.csv.

Fișierul astfel creat, *nume.csv*, se va deschide cu Microsoft Excel, unde se vizualizează cele 4 coloane completate cu datele exportate reprezentând numele și coordonatele pe cele trei axe xyz ale punctelor citite. Acestui fișier i se aduc următoarele modificări: pentru Carta Linx se șterge prima coloană și se salvează cu alt nume, de exemplu *nume\_CL.csv*. Se redeschide *nume.csv* și de această dată se adaugă un rând nou la rândul 1 în care se va scrie *id*, *x*, *y* și *z* ca și antet pentru ca programele din pachetul ArcGIS să recunoască ce date reprezintă fiecare câmp și apoi se salvează cu alt nume, de exemplu *nume\_ArcGIS.csv* (Fig. 60).

	A1	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
2	1	191960.59	500664.865	98									
3	1001	191968.423	500666.536	97.8									
4	1002	191968.727	500667.917	97.196									
5	1003	191968.482	500668.194	96.403									
6	1004	191957.774	500672.038	94.966									
7	1005	191965.97	500675.255	94.111									
8	1006	191966.229	500678.116	94.094									
9	1007	191966.065	500681.036	94.891									
10	1008	191965.269	500683.504	95.038									
11	1009	191964.431	500686.309	94.91									
12	1010	191963.931	500688.597	94.08									
13	1011	191962.811	500691.631	93.16									
14	1012	191949.262	500696.871	92.121									
15	1013	191946.016	500704.746	91.24									
16	1014	191940.964	500714.683	90.023									
17	1015	191934.85	500723.276	89.181									
18	1016	191941.504	500728.996	89.872									
19	1017	191943.981	500721.07	90.014									
20	1018	191947.341	500708.442	91.037									
21	1019	191960.425	500689.175	92.529									
22	1020	191962.893	500691.709	93.199									
23	1021	191954.27	500687.343	94.707									
24	1022	191955.052	500685.239	95.171									
25	1023	191955.948	500681.748	94.772									
26	1024	191966.896	500679.045	94.271									

Fig. 60. Editarea datelor în Excel pentru ArcGIS

În cazul în care se cunoaște cu precizie locația sitului sau coordonatele exacte ale unei borne topografice aflate în raza de vizibilitate a sitului - prin coordonate exacte înțelegând valoarea pe axa de E și de N precum și cota de altitudine -, atunci valorile se introduc în stație în momentul programării stației și datele vor fi deja georeferențiate și pregătite de prelucrare.

Din moment ce majoritatea siturilor se găsesc la depărtare mare sau fără acces la puncte topografice deja cunoscute, atunci se lucrează în sistem de proiecție local. Din acest motiv se impune identificarea coordonatelor GPS ale centrului aproximativ al sitului, după identificarea sa, și compararea lor cu hărțile topografice digitale georeferențiate ale județului Timiș care au coordonate atât Stereo70 cât și Latitudine / Longitudine / Altitudine de mare precizie. Astfel se stabilește locația sitului și coordonatele Stereo70 aferente acestuia și, utilizând formule de adunare / scădere în Microsoft Excel, se corectează valorile de E, N și Altitudine.

Tot ca o procedură de structurare a muncii de cartografiere se pot redenumi punctele care au fost citite fără coduri sau care nu au fost citite cu codul corect pe teren.

Punctele eronate, sau punctele care nu reprezintă interes pentru ridicarea topografică pot fi șterse sau mutate în alt fișier. De asemenea se poate crea un fișier separat doar cu punctele necesare *rendering*-ului 3D.

Dacă există măsurători topografice din altă stație sau făcute de altă persoană cu o altă ocazie, chiar și cu o stație diferită, deoarece coordonatele sunt standard, se pot transforma acele valori după puncte comune prin formule în Excel și se pot adăuga fișierului \*.csv.



Un utilizator experimentat poate introduce puncte care nu au fost citite pe teren importând fișierul în programele folosite și intuind poziția unor puncte lipsă, cum ar fi al patrulea colț al unei case, deoarece indiferent de amplasarea Stației Totale față de o clădire de formă simplă patrulateră nu se poate citi al patrulea colț! Introducerea punctului se face prin importul punctelor în programul GIS și trasarea laturilor la unghiuri de 90° și găsirea celui de-al patrulea colț la intersecția axelor.

Toate aceste pre-editări înaintea importului în programele de GIS ușurează munca ulterioară de planimetrie și cartografiere digitală și reduc erorile la minim față de situația din teren și față de coordonatele spațiale.

### 3.5.2. Prelucrarea GIS a datelor topografice

Prelucrarea datelor în sisteme geo-informaționale este esențială pentru ridicările topografice din siturile arheologice, fie ele 2D sau 3D, datorită funcțiilor ce se pot aplica datelor geografice vizând interpretarea și evaluarea terenului, ilustrarea geomorfologiei zonei, identificarea punctelor de observație, precizarea orientării, a unghiului pantei, a distanței până la sursa de apă, a expunerii față de Soare și a altor factori și criterii care au stat la baza alegerii acelei locații.

#### Sistemul Informațional Geografic

Noțiunea de *Sistem Informațional*, cel puțin în literatura științifică românească, este asociată cu sistemele economice, mai precis cu managementul întreprinderii. Datorită extinderii sistemelor informaționale în diverse domenii de activitate, s-a ajuns la o definiție mai scurtă și mai cuprinzătoare a acestuia: *sistem informațional* reprezintă totalitatea datelor, a mijloacelor de tratare a lor, precum și a informațiilor obținute (sau a informațiilor care potențial pot fi obținute), împreună cu echipamentul destinat să facă aceasta, pentru un domeniu precizat care servește la luarea deciziilor. Dacă prelucrarea este preponderent automatizată, spunem că este vorba de un *Sistem Informatic (informațional + automatic)*. Cum la ora actuală toate sistemele de prelucrare a datelor au o mare pondere de prelucrare și transmisie automată, putem spune că avem doar sisteme informatice. Deci și în ceea ce privește GIS vom înțelege un sistem informatic și nu informațional, așa cum se mai utilizează uneori în vorbirea curentă. În literatura anglo-saxonă apare doar termenul *Informational System*, care prin traducere directă înseamnă *Sistem Informațional*. În aceeași viziune, *Geographical Information System* a fost tradus prin *Sistem Informațional Geografic*<sup>103</sup>.

În viziunea altor autori, *Sistemul Informatic Geografic* este acel sistem organizat pe baza tehnicii informatice - adică un ansamblu coerent constituit din echipamente de

<sup>103</sup> A. Imbroane, D. Moore, *op. cit.*, p. 15-16.

calcul (*hardware*), programe (*software*), informații, persoane, reguli și metode de lucru - care permite conceperea, definirea, construirea, actualizarea și exploatarea de hărți geo-topografice asociate cu informații descriptive cu repartiție teritorială<sup>104</sup>.

Alte două noțiuni, des utilizate în contextul folosirii unui GIS, sunt *geomatice* și *geoinformatica*. După DGIS 1997<sup>105</sup>, *geomatice* este un termen inventat în Canada pentru a descrie activități legate de toate mijloacele privitoare la introducerea și gestionarea datelor spațiale din domeniul științific, administrativ și tehnic, implicate în procesul producției și managementul informației spațiale. Acesta a fost preluat atât de comunitatea științifică din celelalte țări anglo-saxone (*geomatics*) cât și francofone (*géomatique*). În noile accepțiuni, *geomatice* mai include și activități privitoare la măsurători topografice și geodezice, prin utilizarea de echipament specializat precum și software-uri specializate. Termenul de *geoinformatică* este din ce în ce mai folosit mai ales în țările anglo-saxone (*geoinformatics*), subînțelegându-se în esență, același lucru.

### Prelucrarea 2D a datelor topografice

ArcMap este parte componentă a pachetului ArcGIS produs de ESRI, lider mondial în domeniul GIS, și este folosit la prelucrarea și generarea hărților digitale 2D. Interfața programelor din pachetul ArcGIS este comună, diferă doar unele funcții cu caracter specific.

ArcMap este un program versatil care permite editarea directă a fișierelor rezultate în urma importului punctelor, salvarea editărilor, interpolări de diferite tipuri, aplicare de curbe de nivel, aplicarea de simbologii specifice, afișarea cotelor sau caracteristicilor introduse ca și câmpuri în fișierul sursă, exportul 2D al hărților create în diverse formate.

Interfața ArcMap este specializată pentru cartografie digitală și prezintă funcții și butoane dedicate identificării și prelucrării punctelor și obiectelor din planșa de lucru. În partea dreaptă în bara de stare sunt afișate coordonatele locale sau Stereo70, depinde în ce sistem se lucrează.

După importul datelor în program, se deschide un nou dosar de lucru care va conține un *layer* cu numele fișierului unde datele vor fi convertite în sistemul de coordonate românesc, Stereo 70.

Salvarea fișierului se face cu extensia *\*.mxd* în dosarul în care avem și restul datelor pentru a le deschide automat. De asemenea dacă se introduc mai multe *layer*-e se salvează fiecare în același dosar pentru a putea fi reintroduse la nevoie sau înlăturate fără să se piardă.

<sup>104</sup> M. Băduț, *GIS. Sisteme Informatic Geografice. Fundamente practice*, Cluj-Napoca, 2004, p. 7.

<sup>105</sup> \*\*\*, *Dicționar GIS*, București, 1997.

Simbologia punctelor se poate modifica apăsând clic-dreapta pe *date\_in* în *layer* și *Properties* și apoi *Symbology*. Se poate modifica simbolul, aspectul, forma, culoarea și dimensiunea punctului în funcție de ce se dorește a fi evidențiat.

Punctelor li se pot adăuga etichete, *Label*, cu oricare din datele aferente câmpurilor din fișierul sursă cu informații referitoare la acel punct, de exemplu: cotă altitudine – cazul curbelor de nivel, drum, gard, râu, stâlp, copac, clădire, platformă betonată, intersecție, borne, ș.a.m.d. Pentru a introduce etichetele se merge tot la *Properties* și se alege *Labels*, metoda de etichetare este *Label features in the same way*, iar textul etichetei este ales dintre câmpuri la *Label Field*. Se poate modifica tipul fontului, dimensiunea, culoarea, se pot aplica stiluri, se poate alege unde se amplasează etichetele față de punct de la *Placement Properties*.

Următorul pas în editarea digitală a hărților este crearea suprafeței rezultate în urma interpolării punctelor.

*Interpolarea spațială* este procedura de estimare a valorilor proprietăților unor puncte oarecare, în zone în care au fost efectuate observații, bazată pe triangulație<sup>106</sup>. *Triangulația* este o metodă prin care se unesc câte trei puncte pentru a crea un triunghi. Triunghiurile se definesc doar dacă cercul circumscris al oricărui triunghi nu conține alte puncte cu excepția celor care-l definesc. Este o metodă care produce triunghiuri cu variație joasă în lungimea laturilor. Triunghiurile rezultate pot fi folosite și în interpolarea de puncte pe o suprafață<sup>107</sup>.

*Metodele de interpolare* în ArcMap sunt<sup>108</sup>: *Inverse Distance Weighted*, *Kriging* și *Spline* și se accesează de la butonul *Spatial Analyst – Interpolate to Raster*.

*Inverse Distance Weighted* este o tehnică de interpolare ce estimează valoarea celulelor dintr-un raster sau dintr-o imagine printr-un set de puncte – mostre cu o anumită importanță (*weight*) astfel cu cât un punct este mai departe de o celulă evaluată cu atât mai puțin important este în calcularea valorii celulei respective<sup>109</sup>.

*Kriging* este o tehnică de interpolare prin care valorilor înconjurătoare ce sunt măsurate li se calculează media importanței (*weight*) încât să deriveze o predicție pentru o locație nemăsurată. Calculul mediei importanței se bazează pe distanța de

<sup>106</sup> Vezi ESRI GIS Dictionary, *Interpolation*, <http://support.esri.com/index.cfm?fa=knowledgebase.gisDictionary.search&searchTerm=interpolation>, 2008 (07.08.2010).

<sup>107</sup> Vezi ESRI GIS Dictionary, *Triangulation*, <http://support.esri.com/index.cfm?fa=knowledgebase.gisDictionary.search&search=true&searchTerm=triangulation>, 2008 (07.08.2010).

<sup>108</sup> A. Ioniță, E. Moise, *Dictionary Bilingv Englez – Român de termeni GIS și TIC*, <http://www.racai.ro/dic-TIC/Descriere.htm>, 2008 (07.08.2010).

<sup>109</sup> Vezi ESRI GIS Dictionary, *Inverse distance weighted interpolation*, <http://support.esri.com/index.cfm?fa=knowledgebase.gisDictionary.search&searchTerm=inverse%20distance%20weighted%20interpolation>, 2008 (07.08.2010).

la punctele măsurate, pe localizarea predicțiilor și pe ansamblul general al punctelor măsurate. *Kriging* se bazează pe teoria variabilei regionalizate care presupune că variația spațială asupra datelor modelate este omogenă pe toată suprafața în mod statistic, deci același tip de variație poate fi observat în toate locațiile de pe suprafață<sup>110</sup>.

*Spline* este o tehnică de interpolare ce folosește funcțiile Spline bazată pe o curbă matematică care reprezintă variația spațială într-o suprafață<sup>111</sup>.

În funcție de metoda de citire a punctelor și de proporționalitatea și numărul lor se poate aplica una sau mai multe din aceste metode de interpolare.

Rezultatele interpolării pentru toate cele 3 metode se compară iar cea cu o corespondență și o calitate cât mai bună este aleasă. Practica dovedește că indiferent de numărul de puncte și de modul și forma în care sunt citite cele trei metode vor genera rezultate diferite (Fig. 61, 62, 63).



Fig. 61. Metoda IDW



Fig. 62. Metoda Spline

<sup>110</sup> Vezi ESRI GIS Dictionary, *Kriging interpolation*, <http://support.esri.com/index.cfm?fa=knowledgebase.gisDictionary.search&searchTerm=kriging>, 2008; Y. Gratton, *Le Krigeage: la méthode optimale, d'interpolation spatiale*, în *Les Aarticles de l'Institut d'Analyse Géographique*, [www.iag.asso.fr](http://www.iag.asso.fr), 2002 (07.08.2010).

<sup>111</sup> Vezi ESRI GIS Dictionary, *Spline interpolation*, <http://support.esri.com/index.cfm?fa=knowledgebase.gisDictionary.search&searchTerm=spline+interpolation>, 2008 (07.08.2010).

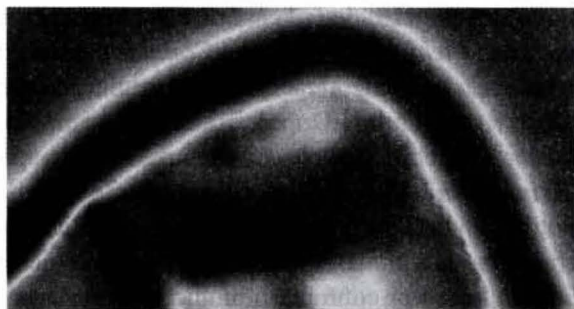


Fig. 63. Metoda Kriging

Curbele de nivel se aplică tot de la butonul *Spatial Analyst*, dar de la meniul *Surface Analysis* și se alege opțiunea *Contour...*, prima din listă. Apare o fereastră cu setările curbelor de nivel unde se cere suprafața pe care se generează curbele – *Input surface* și este *krig\_2d* în exemplul de față, echidistanța curbelor de nivel – *Contour interval* și este 1 metru și fișierul rezultat unde se salvează și cum se numește *Output Features* – *curbe\_krig2d\_1m.shp*.

Curbele de nivel odată inserate ca *layer* nu au simbologia necesară, sunt simple linii negre. Pentru aplicarea simbologiei se apasă clic-dreapta pe *layer*-ul *curbe\_krig2d\_1m* și *Properties*. Se apasă *Symbolology*, iar la opțiunea *Symbol* se apasă clic și apare o fereastră de selecție denumită *Symbol Selector*. În lista de simboluri există și *Contour Topographic, Index* care este specific curbelor de nivel. Se alege acest simbol, se apasă *OK*, revine în fereastra *Symbolology* și se apasă din nou *OK* și simbolul este aplicat (Fig. 64).



Fig. 64. Alegerea simbolului topografic și aplicarea lui

Pentru completarea hărții digitale este nevoie de afișarea cotelor de altitudine pe curbele de nivel pentru a evidenția diferențele de nivel. Cotele se aplică sub formă



de etichete – *Label*. Pentru alegerea de *Label* se dă clic-dreapta *Properties* și se alege *Labels*. La opțiunea *Label Field* se alege câmpul *Contour* pentru a afișa valorile cotei de altitudine. De asemenea se poate alege și tipul fontului, dimensiunea, culoarea, formatarea și poziționarea textului. După ce s-a ales câmpul și caracteristicile textului afișat trebuie etichetate curbele. Etichetarea se face apăsând clic-dreapta pe *layer-ul* *curbe\_krig2d\_1m* și alegând *Label Features*. Se afișează automat curbele de nivel cu simbologia standard și cu cotele de altitudine aplicate pe fiecare curbă.

În acest moment harta digitală 2D pentru situl arheologic este completă și se poate exporta în formatul necesar continuării prelucrării datelor.

Exportul hărții digitale se face, având curbele de nivel și cotele de altitudine aplicate, în două formate: cu și fără *layer-ul* *krig\_2d*, aceste două formate fiind necesare pentru realizarea planurilor finale standardizate în CorelDraw<sup>112</sup>.

După cum se observă, metodele de lucru din topografia clasică, cadastrală, se regăsesc în totalitate în topografia arheologică, doar că, date fiind caracteristicile siturilor arheologice care reliefează activități antropice din trecut ce trebuie scoase în evidență, atât metodele de lucru din teren cât și cele de prelucrare a datelor în laborator, au fost îmbunătățite și adaptate acestei discipline. Tocmai de aceea topograful trebuie să fie arheolog (sau măcar să fie coordonat de un arheolog), deoarece, în teren, este absolut necesar să se discearnă între ce este modificare antropică cu caracter arheologic, care este bazinul natural și, mai ales, care sunt intervențiile moderne (bulversări industriale, amenajări agricole, lucrări de hidroameliorații, depuneri de deșeuri, rambleieri sau terasări diverse etc.) care au afectat un sit; iar în laborator să corecteze erorile intervenite în urma interpolării, să reprezinte corect punctele de reper și construcțiile moderne, precum și să adapteze simbologia la cerințele muncii de arheolog, pentru ca planul topografic rezultat să poată fi corect „citit” și interpretat de către acesta.

### **Prelucrarea 3D a datelor topografice**

ArcScene face parte din pachetul software de sisteme geo-informațional ArcGIS și se folosește la prelucrările grafice 3D ale suprafeței terenului din siturile măsurate. În acest program se generează *rendereing-urile* 3D pe baza punctelor citite *in situ*<sup>113</sup>.

Citirea punctelor pentru prelucrarea 3D se face într-o rețea deasă și trebuie să cuprindă inclusiv puncte din exteriorul sitului pentru a-l amplasa real geografic.

*Rendering-ul* 3D se bazează pe câmpurile *x* și *y* ca și în ArcMap pentru a crea

<sup>112</sup> Vezi Corel Corporation, *Corel Draw*, <http://www.corel.com/servlet/Satellite/gb/en/Content/1152796556718>, 2008 (07.08.2010).

<sup>113</sup> Vezi ESRI GIS Dictionary, *Rendering*, <http://support.esri.com/index.cfm?fa=knowledgebase.gisDictionary.search&searchTerm=rendering>, 2008 (08.08.2010).

suprafața digitală a terenului și de câmpul  $z$  pentru a reda diferențele și variațiile de nivel.

Interfața ArcScene seamănă aproximativ cu cea din ArcMap, dar se axează pe 3D, și spre deosebire de acesta importă direct *shapefile*-ul *date\_in* și nu punctele efective din fișierul sursă *nume\_ArcGIS.csv*.

Pentru import se folosește secțiunea *Scene layers* pe care se apasă clic-dreapta *Add Data*. Se deschide dosarul *D:\nume* și se alege *date\_in.shp*. Sub *Scene layers* va apare layer-ul *date\_in*, iar pe planșa de lucru vor apare punctele inițiale.

Salvarea fișierului se face cu extensia \*.sxd în dosarul în care avem și restul datelor pentru a le deschide automat. De asemenea dacă se introduc mai multe layer-uri se salvează fiecare în același dosar pentru a putea fi reintroduse la nevoie sau înlăturate fără să se piardă. Salvarea de face de la *File* apoi *Save as* se deschide dosarul și se numește *3d map.sxd*.

Metodele de interpolare în ArcScene sunt patru la număr, cele trei ca și la ArcMap: *Inverse Distance Weighted*, *Kriging*, *Spline* și se adaugă *Natural Neighbors*. Ele se accesează de la butonul *3D Analyst – Interpolate to Raster* (Fig. 65).

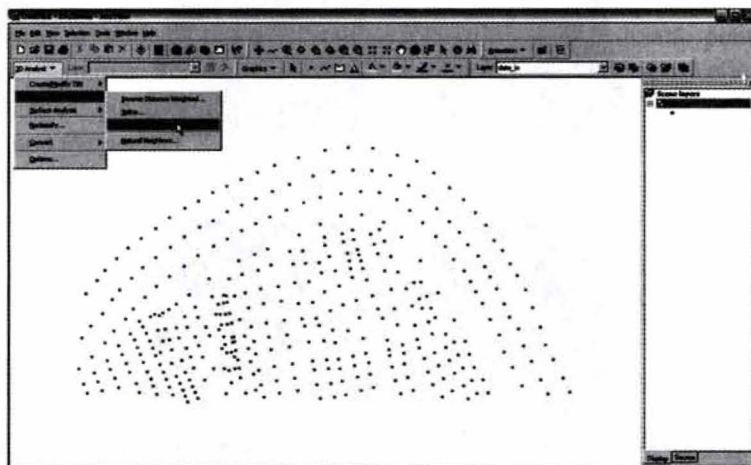


Fig. 65. Metodele de interpolare în ArcScene

*Natural Neighbors* este o tehnică de interpolare care estimează valoarea unei celule folosind valorile datelor introduse cu care se învecinează (*natural neighbors*) determinată de crearea unei triangulații a punctelor date<sup>114</sup>.

În funcție de metoda de citire a punctelor și de proportionalitatea și numărul

<sup>114</sup> Vezi ESRI GIS Dictionary, *Natural neighbors interpolation*, <http://support.esri.com/index.cfm?fa=knowledgebase.gisDictionary.search&searchTerm=natural%20neighbors>, 2008 (08.08.2010).

lor se poate aplica una sau mai multe dintre metode de interpolare. Din practică rezultă faptul că metoda de interpolare care a funcționat cel mai bine la harta 2D va funcționa la fel și la 3D.

Rezultatele interpolării pentru toate cele 4 metode se compară iar cea cu o corespondență și o calitate cât mai apropiată de realitate este aleasă. Practica dovedește că indiferent de numărul de puncte și de modul și forma în care sunt citite, cele trei metode vor genera rezultate diferite (Fig. 66, 67, 68, 69).



Fig. 66. Rezultatele interpolării. Metoda IDW



Fig. 67. Rezultatele interpolării. Metoda Spline



Fig. 68. Rezultatele interpolării. Metoda Kriging



Fig. 69. Rezultatele interpolării. Metoda Natural Neighbors

Pe cazul de față se observă faptul că Metoda *IDW* (Fig. 66) generează erori prin adâncirea inestetică și ireală a zonelor în care punctele sunt mai rare iar colțurile



stânga și dreapta sus, care nu au puncte, este generat constant și relativ bine din moment ce în teren avem mlaștină și nu se pot citi puncte.

Metoda *Spline* (Fig. 67) generează situl relativ bine, dar produce erori foarte mari și bruște în extremitățile de nord unde nu s-au citit puncte, precum și în interiorul arealului cartat, acolo unde avem un mic șanț modern, pe care-l exagerează puternic.

Metoda *Kriging* (Fig. 68) generează o suprafață corectă a sitului, în locurile în care există puncte, și prezice cel mai bine zona de dincolo de râu.

Metoda *Natural Neighbors* (Fig. 69) realizează o suprafață corectă însă doar pentru suprafața acoperită de puncte măsurate. Forma *rendering*-ului este variabilă unind punctele mărginașe iar aspectul general este inestetic. Această metodă se pretează mai mult suprafețelor închise natural sau antropice cum ar fi peșteri sau situri pe care s-au construit clădiri.

În general, atât pentru hărțile 2D cât și pentru cele 3D, metoda *Kriging* s-a dovedit cea mai utilă și cea mai bună calitativ, corespunzător cu realitatea.

Aplicarea simbologiei pentru toate cele patru metode este identică deoarece interpolarea se face către un raster și aplicarea simbolurilor se face pe aceleași cote de altitudine și pe același fișier sursă.

Pentru a aplica o simbologie potrivită și standardizată pentru siturile arheologice – maro pentru înălțime, verde pentru adâncime – se apasă clic-dreapta pe noul *layer* creat pentru fiecare metodă, respectiv *idw2d*, *spline2d*, *krig2d*, și *mgrid* apoi se apasă *Properties*. Se alege *Symbology* și de aici se apasă *Stretched* – pentru ca suprafețele de culoare să se îmbine. Se alege rampa de culoare potrivită și opțiunea *Invert* dacă tonurile de culori sunt inversate (Fig. 70).

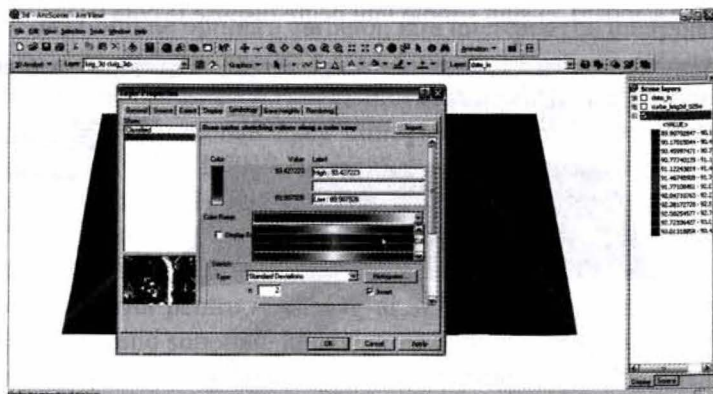


Fig. 70. Aplicarea simbologiei pentru rezultatele interpolării; pe fundal se observă simbologia inițială generată pe 5 clase (Classified) și nu constant (Stretched)

Pentru a crea o reprezentare tridimensională trebuie specificate cotele de altitudine și sursa lor, de unde se iau aceste date. Se apasă clic-dreapta pe rezultatul

interpolării, aici *krig\_3d*, *Properties* și se alege *Base Heights*. La opțiunea *Height* se alege *Obtain heights for layer from surface*: iar suprafața selectată va fi numele și calea *layer*-ului rezultat în urma interpolării – *D:\nume\krig\_3d* (Fig. 89). În urma aplicării elevației corecte *layer*-ul se va deplasa pe planșa de lucru. Pentru re poziționarea sa pe plan central se apasă clic-dreapta *Zoom To Layer*.

Tot la clic-dreapta *Properties* se alege *Rendering* pentru aplicarea de efecte pentru o mai bună vizibilitate a formei 3D. Se bifează ambele efecte: *Shade areal features relative to the scene's light position* și *Use smooth shading if possible*.

Rezultatul aplicării aceleiași simbologiei, a cotelor de înălțime și a opțiunilor de *rendering* pentru toate cele patru metode poate fi observat în figurile 39, 40, 41 și 42.

Urmează navigarea tridimensională, pentru verificarea *rendering*-ului, care se activează apăsând butonul *Navigate* din bara de comenzi, și apoi generarea și aplicarea curbilor de nivel pe suprafață.

Generarea curbilor de nivel se face apăsând *3D Analyst* apoi *Surface Analysis* și se alege *Contour*. Se deschide fereastra de dialog *Contour* unde se cere suprafața pe care se creează curbele la *Input Surface* adică *krig\_3d*, intervalul în metri pe care se aplică acestea la *Contour Interval* și se pune 1 m dacă avem diferențe mari de nivel, la bază se alege calea și numele fișierului rezultat, care va fi introdus ca *layer* după generare în secțiunea *Scene Layers*.

După generare, curbele nu se vor amplasa pe suprafața 3D a sitului deoarece *layer*-ul *curbe\_krig\_3d\_1m* (denumire dată pe baza sursei de creare și a intervalului) nu are stabilită elevația și, la fel ca la planul 2D, trebuie specificate. De asemenea curbele nu au o simbologie standard, ci sunt simple linii negre dispuse la cota 0 (Fig. 71).

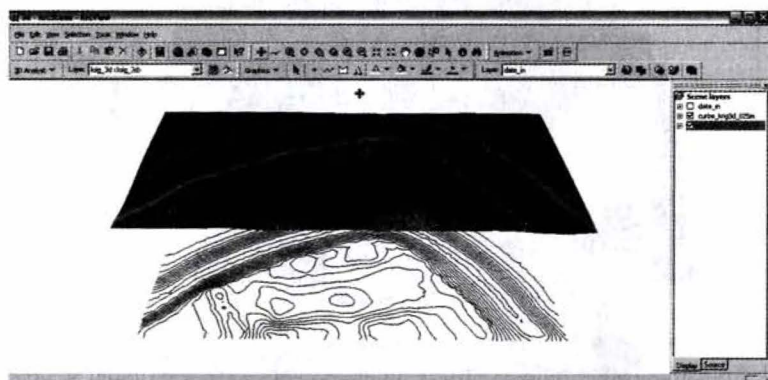


Fig. 71. Poziția și simbologia inițială a curbilor de nivel în ArcScene

În primul rând se aplică simbologia standard curbilor de nivel apăsând clic-dreapta *Properties* și apoi *Symbolology*. Se apasă butonul *Symbol* și se deschide o



ferestrează cu simboluri numită *Symbol Selector*. De aici se alege *Contour*, *Topographic Index*, se apasă *OK* și iarăși *OK* (Fig. 72).

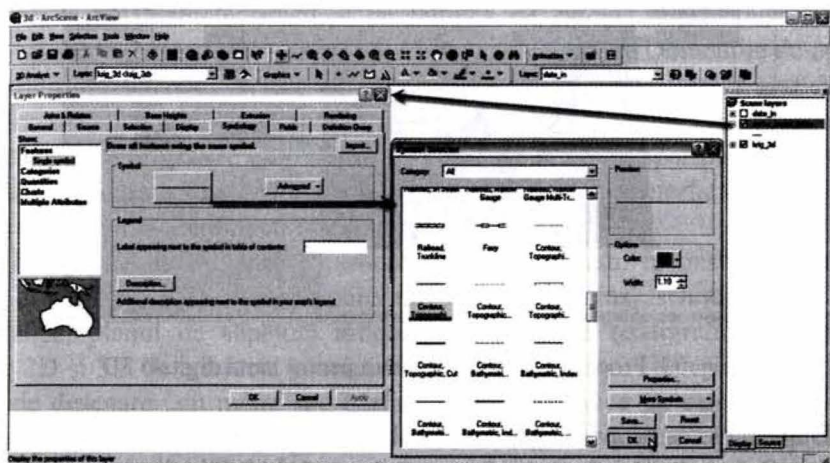


Fig. 72. Aplicarea simbologiei standard curbelor de nivel în ArcScene

Pentru a aduce *layer*-ul curbelor de nivel suprapus pe *layer*-ul interpolării se aplică elevația interpolării pe baza fișierului său, la fel ca și modelării 3D. Pentru aplicarea elevației corespunzătoare se apasă clic-dreapta *Properties* pe *layer*-ul *curbe\_krig\_3d\_1m* și apoi *Base Heights*. La *Height* se alege *layer*-ul pe care au fost generate curbele și pe care-l va suprapune, și anume *krig\_3d*.

Pentru o vizibilitate optimă a curbelor, fără intercalări cu interpolarea se aplică o conversie pe cota de altitudine la *Z Unit Conversion* care se găsește tot la *Base Heights*. Conversia standard este 1.0000, adică valoarea 1. Pentru a ridica *layer*-ul curbelor se aplica o valoare mai mare ultimelor 2 zecimale. Pentru cazul de față factorul de conversie a fost 1.0010, se apasă *Apply* și *OK* și curbele se poziționează corect. De asemenea tot aici avem opțiunea de a suprapune mai multe *layer*-uri la o anumită distanță pe care o precizăm manual pentru a observa diferențe, variații etc. Această opțiune se numește *Offset*.

Curbelor de nivel pentru *rendering*-ul 3D nu li se pot afișa etichete ca și la harta 2D, acestea nefiind suportate la navigarea în timp real și nici la export.

Aspectul final al celor două *layer*-e suprapuse reprezintă finalizarea hărții digitale a sitului în 3D. Se alege poziția cea mai bună de observare a elevației și se aplică proprietăți de iluminare, contrast, altitudine pentru a scoate în evidență calitățile sitului într-o perspectivă cât mai realistă (Fig. 73). Aceste proprietăți se aplică apăsând *View* din bara de instrumente și apoi *Scene Properties*. La *Illumination* se aleg caracteristicile pentru o calitate cât mai bună apoi se apasă *Apply* și *OK*.



Fig. 73. Proprietățile de vizualizare pentru harta digitală 3D

După alegerea proprietăților de vizualizare se poate exporta harta digitală 3D, fie cu sau fără curbe de nivel după necesitate, apăsând *File* din bara de meniu și *Export Scene*. Aici există două opțiuni: 2D și 3D.

Pentru exportul 2D se deschide o fereastră de dialog *Export Map* unde se introduce calea și numele fișierului și se alege formatul la *Save as type*. În partea de jos ferestrei se găsește *Options* cu *General* și *Format*. La *General* se introduce rezoluția exportului și apare automat lățimea și înălțimea imaginii exportate în pixeli. Există și opțiunea *Write World File* care salvează coordonatele spațiale ale imaginii în Stereo70. La *Format* se alege modul de culoare *Color Mode*, calitatea imaginii exportate și culoarea de fundal.

Pentru exportul 3D se deschide o fereastră de dialog *Scene Export* în care se alege calea, numele fișierului iar tipul este *VRML (\*.wrl)* pentru navigarea în Realitatea Virtuală.

Exportarea hărților digitale 3D în format imagine se aplică siturilor arheologice pentru realizarea planurilor finale standardizate pentru publicare. Imaginea este salvată cu rezoluție mare și pe calitate maximă.

ArcScene este un program complet echipat pentru prelucrarea 3D a hărților digitale, iar funcțiile sale sunt mult mai numeroase și complexe, dar în prezentul articol s-au urmărit doar utilitatea sa în prelucrarea modelelor 3D ale siturilor arheologice.

### 3.5.3. Procesarea grafică și diseminarea plaurilor topografice

Potrivit standardelor ISO, definiția pentru reprezentarea grafică este „o colecție de metode și tehnici de conversie a informației spre (sau de la) un display grafic prin intermediul calculatorului”. O definiție mai cuprinzătoare spune că „reprezentarea

grafică a informației în sistemele de calculatoare electronice este dată de totalitatea metodelor și tehnicilor de introducere, extragere și conversie a informației spre sau de la echipamentele specifice de tehnică de calcul, astfel construite încât pentru operatorul uman informația să aibă caracter grafic<sup>115</sup>. Domeniile de aplicație ale graficii pe calculator s-au extins pe măsura evoluției sistemelor grafice. Până la începutul anilor 80 grafica pe calculator a fost un domeniu îngust, specializat, datorită sistemelor grafice extrem de costisitoare. Odată cu apariția calculatoarelor personale au început să apară și programele de aplicație cu interfață grafică care au permis combinarea textului cu imaginea.

Domeniile de utilizare în arheologie sunt diverse: reconstituirea modelul digital al terenului (GIS - Geographic Information Systems), schițe, planuri și hărți topografice, planul de săpătură arheologică, profilele stratigrafice, reconstituiri grafice 2D și 3D de artefacte și complexe arheologice etc. Trecerea de la sistemul clasic de desenare „cu mână” pe hârtie de calc la grafica pe calculator s-a făcut treptat, pe măsură ce noile generații de arheologi au înțeles eficiența utilizării acestor instrumente și au deprins modalitatea de lucru. Primii pași au fost făcuți în universitățile din SUA în cadrul unor proiecte comune de cercetare între arheologi și informaticieni la sfârșitul anilor '80. Metoda s-a generalizat și s-a diversificat la începutul anilor '90, când instituții similare din Anglia și Germania au implementat noua metodologie de lucru ca disciplină obligatorie în cadrul departamentelor de arheologie. În România metoda este la început de drum din două motive: 1) echipamentele de calcul sunt insuficiente, iar soft-urile sunt foarte scumpe; 2) arheologii nu au cunoștințe de informatică, iar instituțiile de profil angajează foarte puțini informaticieni sau chiar deloc.

Deși metodologia de lucru este relativ simplă, iar odată învățate comenzile de utilizarea a unui program (soft) de editare grafică el poate fi folosit cu succes de către arheolog fără ajutorul informaticianului, există încă reticente legate în special de inadaptabilitatea arheologului la noile tehnologii de lucru sau comoditatea utilizării metodelor clasice. De asemenea, lipsa unor studii de specialitate sau a unor manuale care să inițieze și să coordoneze arheologul în utilizarea calculatorului privind editarea și prelucrarea grafică, face ca la această dată computerul să fie utilizat cu precădere la tehnoredactare.

Editarea grafică nu poate fi înțeleasă fără a se defini conceptul de „informație grafică”<sup>116</sup>. În acest sens trebuie făcută distincție între imaginile de tip „raster” și cele de tip „vectorial”.

Toate imaginile în format electronic se împart în două tipuri de bază și anume: imagini raster (cunoscute și sub numele de „bitmap”) - realizate cu ajutorul unor

<sup>115</sup> R. Baci, D. Volovici, *Sisteme de prelucrare grafică*, Cluj-Napoca, 1999, p. 13.

<sup>116</sup> D. Petcu, L. Cucu, *Grafica pe calculator*, Timișoara, 1999, p. 12-30.

programe de tipul **Corel PhotoPaint** sau **Adobe PhotoShop**, și imagini vectoriale realizate cu programe cum ar fi **CorelDraw** sau **Adobe Illustrator**. La baza lor, imaginile raster sunt formate din puncte legate între ele sub forma unei hărți de puncte (pixeli), în timp ce imaginile vectoriale sunt compuse din linii interconectate. Cuvântul *vector* este sinonim cu linie. Imaginile vectoriale pot fi obținute și printr-o conversie dintr-o imagine raster, conversie realizată cu programe precum **CorelTrace** sau **EuroVector**.

O *imagine raster* este, în general, definită ca o matrice de valori cunoscute sub numele de pixeli. Fiecare pixel (picture element) este un mic pătrat colorat. Aceștia îi sunt asociate una sau mai multe cifre, care definesc culoarea pe care el trebuie să o afișeze. În cea mai simplă formă de descriere a unei imagini, fiecare pixel este definit prin trei grupe de câte 8 biți (24 de biți în total), cu valori între 0 și 255, definind cantitatea de roșu, verde și albastru care se combină pentru a obține o anumită culoare. În proporțiile corecte roșu, verde și albastru pot fi combinate pentru a forma negru, alb, 254 de tonuri de gri și o mare varietate de culori (mai exact 16.777.216 în total).

Imaginile raster sunt dependente de rezoluția pe care o au. Aceasta se exprimă în puncte pe inch (dots per inch) sau dpi. Redimensionarea unei imagini raster poate fi un proces înșelător. Micșorarea ei în general nu ridică probleme. Are loc o reducere a dimensiunii pixelilor ceea ce face ca adeseori imaginea să devină mai precisă. Imaginile bitmap / raster sunt alcătuite dintr-un număr fix de pixeli. Sporirea dimensiunii acesteia duce la crearea mai multor pixeli de aceeași culoare și implicit la reducerea calității imaginii. Datorită acestui fapt ele pot apărea zimțuite, pierzându-și din detalii în momentul în care sunt mărite sau tipărite la o rezoluție mai mare decât cea pe care o au de fapt.

Un procesor de imagini raster (Raster Image Processor - RIP) reprezintă o componentă hardware sau software folosită într-un sistem de printare pentru producerea de imagini bitmap. El convertește informații vectoriale digitale cum ar fi fișierele PostScript în imagini raster de rezoluție mare. RIP este de asemenea folosit pentru a mări imaginile ce urmează a fi tipărite. Se face apel la algoritmi speciali pentru a furniza versiuni mari fără pierderi de claritate.

Cele mai uzuale formate de imagini raster sunt: BMP (Windows Bitmap), PCX (Paintbrush), TIFF (Tag Interleave Format), JPEG (Joint Photographics Expert Group), GIF (Graphics Interchange Format), PNG (Portable Network Graphic), PSD (Adobe PhotoShop) and CPT (Corel PhotoPAINT).

*Imaginile vectoriale* reprezintă colecții de puncte, linii și curbe conectate între ele. La crearea unei imagini într-un program de grafică vectorială, în pagină se inserează noduri conectate între ele prin linii sau curbe. Fiecare nod, linie sau curbă e definită în desen prin coordonate matematice, care implică poziția nodului, grosimea liniei etc. Imaginile vectoriale sunt orientate obiect în timp ce imaginile raster sunt orientate pixel. În obiectele vector culorile sunt precum un veșmânt ce



acoperă o structură scheletică. Imaginile vectoriale sunt definite matematic și nu ca o hartă de pixeli. Ele pot fi mărite și micșorate fără pierderi de calitate. Programul recalculează funcția matematică asociată obiectului modificându-i dimensiunile fără pierderi. Spre deosebire de imaginile raster, calitatea nu este limitată de numărul de puncte pe inch (dots per inch) sau de rezoluția scanării, motiv pentru care imaginile vectoriale sunt ideale în activitatea de tipărire.

Între avantajele acestora se numără faptul că sunt independente din punct de vedere al rezoluției și pot fi folosite în desene care necesită linii curbe netede. Mărirea unor astfel de fișiere este redusă. Dezavantajul major este dat de faptul că nu pot reda detaliile subtile de culoare utilizate în imaginile fotografice. Majoritatea fotografiilor nu pot fi descrise matematic, pentru afișarea anumitor tonuri intermediare fiind nevoie de imagini raster.

De reținut faptul că specialiștii în domeniu fac distincție între *editarea* unei imagini și *procesarea* unei imagini (prelucrare). De altfel și cele mai multe programe (soft-uri) respectă această clasificare, unele fiind destinate prelucrării unor imagini (descene, fotografii etc.) gata făcute (adică permit vizualizarea și modificarea lor și nu editarea).

Dacă în grafica convențională calculatorul este folosit pentru *sinteza* imaginilor, în procesarea imaginilor se aplică tehnicile de prelucrare grafică asupra unor imagini existente. Tehnicile de procesare a imaginilor includ: digitizarea imaginilor analogice și prelucrarea acestora în sensul îmbunătățirii calității, recunoașterea și detectarea formelor.

*Îmbunătățirea calității imaginilor* constă în eliminarea elementelor „parazite” (pixeli lipsă sau pixeli suplimentari), sau în îmbunătățirea contrastului.

*Detectarea și recunoașterea formelor* constă în detectarea și stabilirea formelor standard existente și găsirea distorsiunilor față de aceste forme.

În ambele cazuri pentru introducerea desenului, fotografiei sau textului se poate utiliza scannerul, dar prelucrarea propriu-zisă se va executa prin intermediul a 2 programe diferite (Adobe Photo Deluxe și TextBridge Pro, spre exemplu).

### **3.5.3.1. Editarea și procesarea hărților digitale și pregătirea pentru publicare**

Odată create și exportate în format imagine hărțile digitale trebuie prelucrate după standarde și pregătite de publicare. Standardul presupune utilizarea aceluiași format, aceleiași încadrări, a rozei vânturilor cu cele patru puncte cardinale N, E, S, V, a aceluiași tipar de antet, a aceluiași format pentru datele sitului, a scării, a afișajului cu echidistanța curbilor de nivel, a legendei și a explicațiilor care variază de la sit la sit.

Planurile finale se publică împreună cu datele sitului și cu fișa de sit. Ele trebuie să releve planimetria 2D topografică, cartografia 2D pe curbe de nivel



Antetul sitului este format din numele localității în care se găsește și din toponimul amplasării sale. Dacă nu se cunoaște toponimul, caz întâlnit la unele situri, se scrie ce reprezintă, de exemplu *așezare neolitică*.

Codul sitului este luat din Lista Monumentelor Istorice din fiecare județ (în cazul nostru Timiș) sau codurile RAN elaborate de minister și, în funcție de complexitatea sitului și polistratificare, pot exista mai multe coduri și subcoduri.

Suprafața și perimetrul sitului au fost calculate în Carta Linx și se introduc pentru a completa datele și fișa sitului.

Coordonatele GPS sunt utile pentru a regăsi amplasarea sitului la nevoie.

Coordonatele Stereo70 sunt importante pentru localizarea exactă în sistemul de coordonate românesc și se folosesc pentru amplasarea pe harta topografică georeferențiată finală care cuprinde toate siturile din județul Timiș.

Legenda este un element comun obligatoriu hărților și planurilor. Aici se trec toate explicațiile referitoare la elementele și reperele din plan și la marcajele făcute pentru a reprezenta diferite situații.

Scara grafică este absolut obligatorie. Motivul pentru care s-a ales scara grafică și nu scară numerică – care este dată de ArcMap și nu mai trebuia calculată – este tocmai faptul că programul lucrează în sistem vectorial. Dacă același plan este imprimat pe hârtie format A4 și pe hârtie format A0 atunci planul rămâne corect în ambele versiuni cu scară grafică. Scara numerică este valabilă doar în formatul exportat de ArcMap.

Echidistanța curbilor de nivel este obligatorie pentru planurile care au curbe de nivel deoarece reprezintă o metodă facilă de observare a diferențelor de nivel, a situației din teren și a formei terenului.

Toate aceste elemente sunt combinate în structura planurilor pe același tipar pentru toate siturile, iar toate cele patru tipuri de planuri sunt exportate la sfârșit în format imagine și incluse după fișa sitului (Fig. 75).

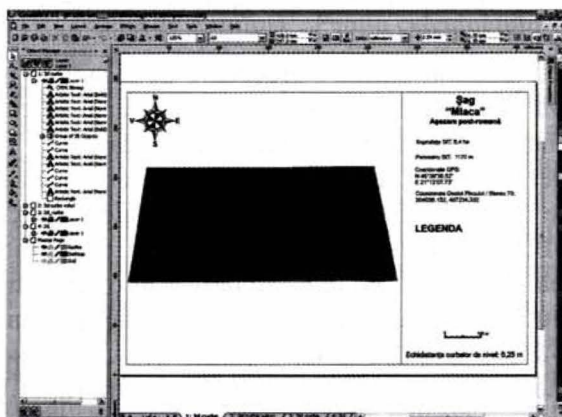


Fig. 75. Corel Draw și tiparul standard al planurilor



## Importul hărților digitale și prelucrarea lor în CorelDraw

După ce s-a deschis tiparul planurilor se trece la importul hărților digitale. Importul hărților digitale se face apăsând *File* din bara de meniu și de aici se selectează *Import*. Apare o fereastră de dialog care cuprinde în partea stângă o bară cu scurtături utile: *Recent*, *Desktop*, *My Documents*, *My Computer*, *My Network Place*, iar central apare calea de unde se alege fișierul, numele fișierului, tipul fișierului importat și o casetă de previzualizare – *Preview*. Se apasă *Import* și imaginea va fi introdusă în planșa de lucru (Fig. 76).

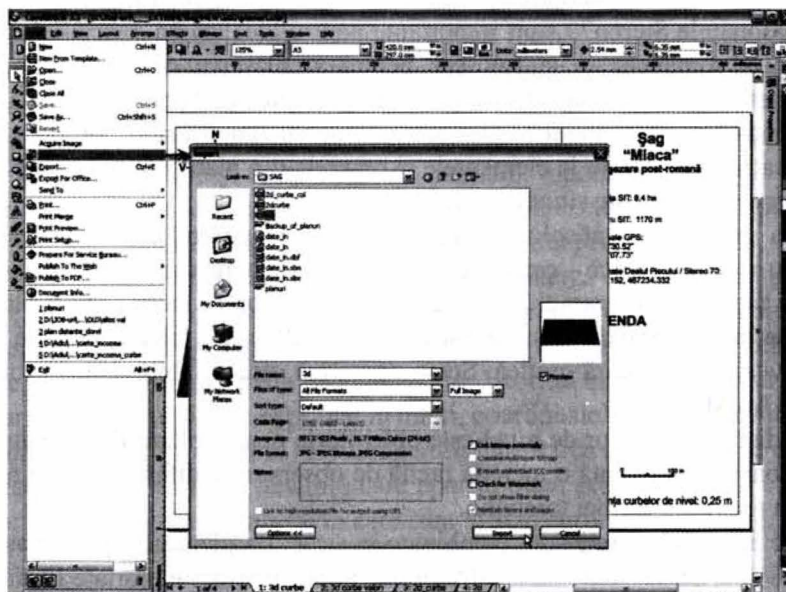


Fig. 76. Importul hărților digitale în Corel Draw

După importul imaginii urmează procedura de încadrare în tiparul standard creat. Se micșorează imaginea folosind ancorele care apar în colțuri la selectarea imaginii încât să se încadreze în secțiunea principală a planului.

Imaginea suferă mici depixelări și disconcordanțe din cauza redimensionării. Pentru corectare se convertește harta în modul de culoare necesar pentru tipar, fie CMYK fie RGB, în *bitmap*, apăsând *Bitmaps* în bara principală de meniu și se alege opțiunea *Convert to bitmap*. Se deschide o fereastră de dialog unde se introduce rezoluția spre care se va converti imaginea, modul de culoare, opțiunile de *Anti-aliasing* și de fundal transparent. De asemenea fereastra afișează dimensiunea pe care o va avea fișierul necomprimat la *Uncompressed file size* (Fig. 77).



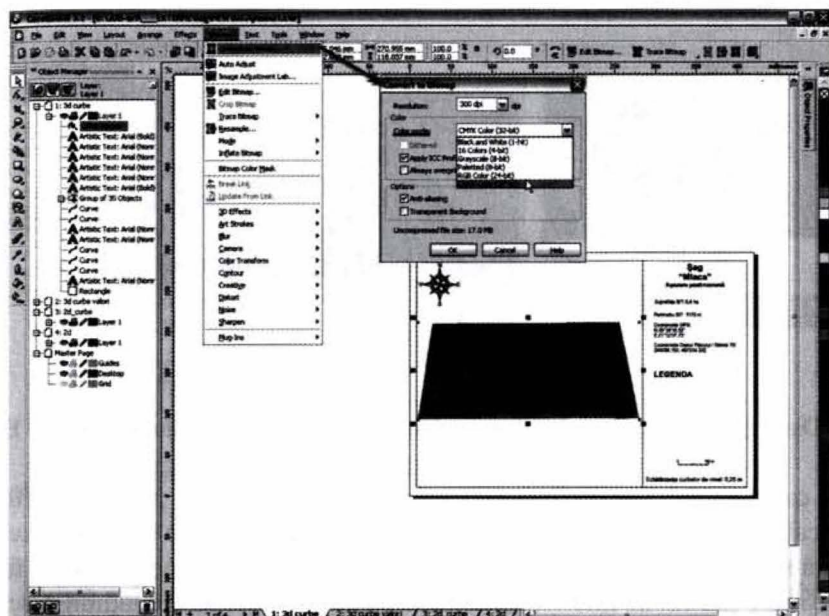


Fig. 77. Conversia hărților în *bitmap* cu tipul de culoare necesar pentru tipar

Această procedură se aplică pentru toate cele trei hărți digitale importate: 2D cu simbologie și curbe de nivel cu cotele de altitudine afișate, 2D având doar curbele de nivel și cotele de altitudine și 3D cu simbologie și curbe de nivel.

### Aplicarea situației și reperelor din teren

Calculul scării grafice se face folosind un document Excel prin crearea unei formule care folosește „regula de 3 simplă”. Pentru calculul tuturor planurilor pentru toate siturile se folosește un astfel de document salvat cu numele *calcul scara.xls* care are două câmpuri denumite *distanță teren* și *distanță plan* unde se introduc datele de intrare și nouă câmpuri pentru datele de ieșire: scara la 5, 10, 25, 50, 100 metri și la 1, 5, 10 și 50 km necesare diferitelor situri de diferite suprafețe întâlnite în proiect (Fig. 78). Toate aceste nouă câmpuri dau dimensiunea scării pentru a crea axa grafică care o definește în plan. De exemplu, pentru calculul scării la 100 metri se folosește formula  $100 \times \text{distanța din plan} / \text{distanța de pe teren}$ . Distanța de pe teren se calculează măsurând în ArcMap una din laturile sitului cu instrumentul de măsurare *Measure Tool* din bara laterală de instrumente care afișează dimensiunea în bara de stare iar distanța plan se calculează măsurând aceeași latură în Corel Draw cu ajutorul unei linii care unește colțurile imaginii, după ce imaginea a fost încadrată în tipar (Fig. 78).

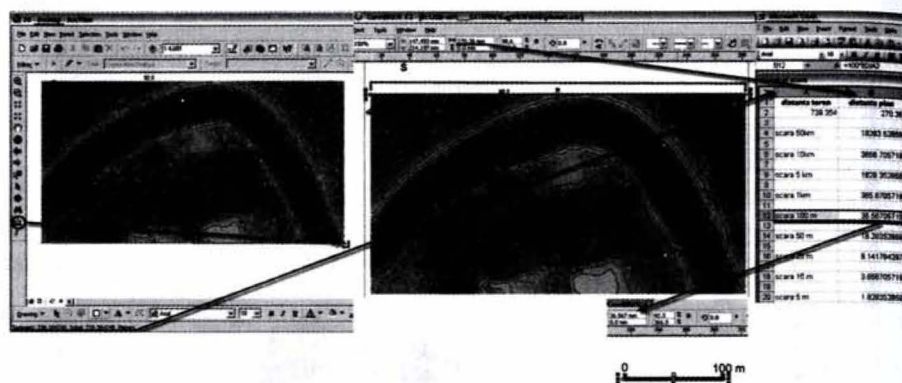


Fig. 78. Distanța teren (ArcMap), Distanța plan (Corel Draw) și calculul scării (MS Excel)

În cazul sitului Șag distanța pe teren este 739.354, iar în plan este 270.36 și în urma calcului scara la 100 metri este 36.5670. această valoare este dată axei care reprezintă scara grafică (Fig. 78). Celelalte valori ale scării se pot folosi în funcție de cât de mare sau cât de mic este situl încât scara să se încadreze lățimii alocate în formatul standard secțiunii în care se găsește. De exemplu, la harta finală a județului Timiș nu se poate folosi o scară la 100 metri!

După încadrarea hărții 3D și completarea tuturor datelor sitului acest plan este finalizat și se continuă crearea celorlalte 3 planuri pe celelalte pagini.

Trecând la pagina a 2-a se copiază toate datele sitului și tiparul de la prima pagină și se șterge imaginea, făcând loc imaginilor 2D.

Se încadrează în tipar harta 2D cu simbologie și curbe și se recalculează scara pentru dimensiunea acesteia. Se reintroduce dimensiunea laturii măsurate la *distanța plan*, încât dimensiunea pe teren rămâne aceeași și apoi se redimensionează axa ce reprezintă scara grafică.

Urmează aplicarea reperelor 2D pe plan: marcajele de drum și denumirea drumului cu ce localități leagă, drumurile de pământ, marcajele de cale ferată și traseul căii ferate, râurile, direcția lor de curgere și denumirea, toponimele, zona de protecție a sitului, delimitarea așezării civile și a așezării fortificate dacă este cazul, marcarea zonelor cu exploatare moderne, zonele distruse, zonele cu mlaștină, zonele suprapuse de construcții, traseele de stâlpi de electricitate, localizarea bornelor kilometrice și topografice și codul lor, poziția troițelor, fântânilor, pădurilor, traseul canalelor de irigație sau de desecare și alte repere care suprapun și învecinează situl încât să fie cât mai corect din punct de vedere topometric și cât mai ușor de regăsit în teren folosind reperele și poziția GPS (Fig. 79). Apoi se marchează situl: râul și perimetrul așezării, valul din apropiere, etc. Toate aceste repere se aplică pe plan cu linii și forme geometrice diferite ca formă și grosime.

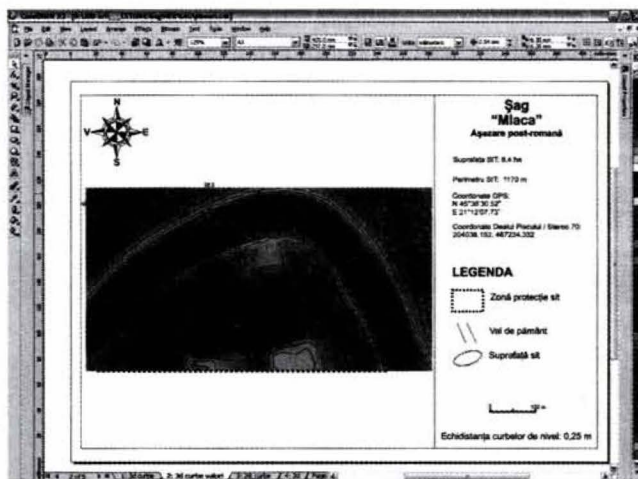


Fig. 79. Aplicarea reperelor din teren și evidențierea sitului

Odată aplicate reperele și finalizat planul 2D cu simbologie și curbe de nivel urmează crearea celui de-al treilea tip de plan, cel fără simbologie. Pentru aceasta se ia imaginea creată în urma conversiei hărții digitale aferente și se suprapune peste planul color cu simbologie. Aceste două hărți digitale au fost exportate din aceleași *layer*-e și au aceleași dimensiuni (Fig. 80). După suprapunere, imaginea din al doilea plan este ștearsă și va rămâne cea aferentă celui de-al treilea plan. Se apasă clic-dreapta pe imagine și se alege *Order – Send to back of layer* pentru a trimite imaginea sub reperele care au fost aplicate peste imaginea din planul al doilea.

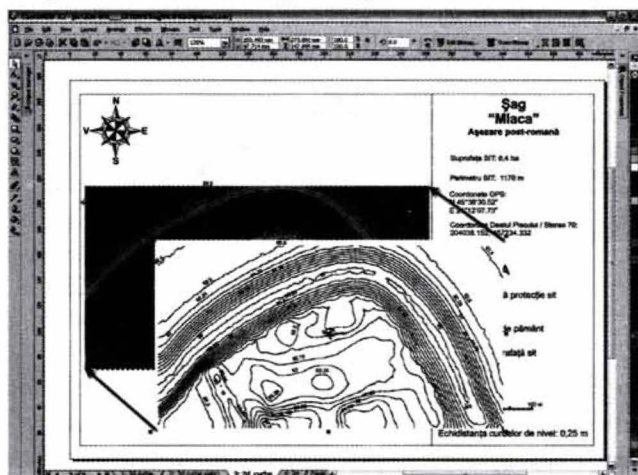


Fig. 80. Suprapunerea imaginilor pentru realizarea planului al treilea



Planul rezultat este identic cu cel de-al doilea ca și amplasarea reperelor, diferă doar harta digitală de pe fundal (Fig. 81).

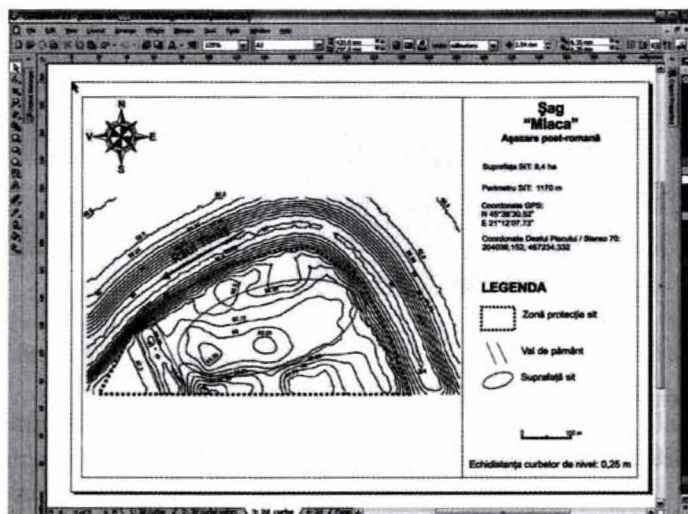


Fig. 81. Planul al treilea cu reperele aplicate pe suprafața sa

Pentru realizarea celui de-al patrulea plan, cel de topometrie, se copiază întreg planul al treilea în foaia a patra din fișier și apoi se șterge harta digitală de pe fundal, care a fost în planul al treilea (Fig. 82).

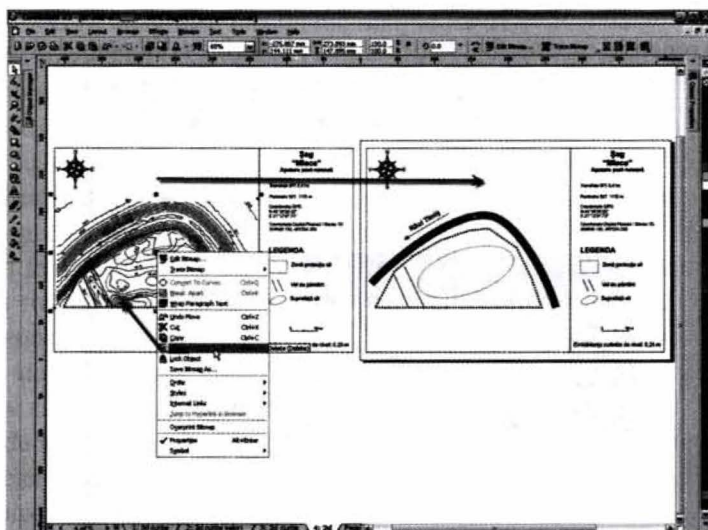


Fig. 82. Ștergerea imaginii de fundal (planul al treilea) și crearea planului al patrulea



## Exportul planurilor cu hărțile digitale

Astfel definitive cele patru tipuri de planuri pentru publicare, urmează exportul lor în formatul necesar, în cazul de față în format imagine (\*.jpg) (Fig. 83). Lista formatelor suportate de Corel Draw este destul de lungă și se aplică în funcție de necesitate în de cerințele de imprimare. Pentru export se apasă *File* în bara de meniu și apoi *Export*. Apare fereastra de export și se alege locația, numele fișierului și tipul fișierului și apoi se apasă butonul *Export* (Fig. 83).

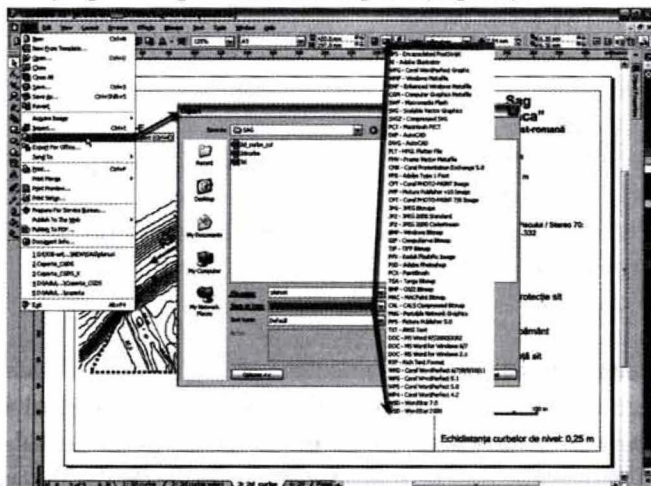


Fig. 83. Exportul planurilor din Corel Draw

Corel Draw este un program foarte util în prelucrarea hărților digitale deoarece permite importuri, redimensionări, exporturi și de asemenea permite modificarea formatului de imprimare în ambele direcții, și mărit și micșorat, de exemplu de la A3 se poate modifica la A4 sau la A0. Pentru păstrarea reperelor și a formatului standard se aplică funcția *Group / Ungroup* din program care permite gruparea elementelor grafice din planșa de lucru și redimensionarea lor fără a le pierde locația și proporționalitatea. Pentru grupare se selectează toate elementele și se apasă clic-dreapta *Group*. Se redimensionează formatul sau planul după nevoie și se pot de-grupa elementele și edita după necesitate.

### 3.5.3.2. Diseminarea

Din punct de vedere tehnic, publicarea informațiilor cartografice referitoare la ridicările topografice trebuie să fie însoțite de fișele analitice ale siturilor arheologice, ce conțin date despre localizarea sitului, date arheologice despre sit, imagini, date cartografice și bibliografie. Prezentăm mai jos un model de fișă analitică de sit arheologic cu schița topografică și panul topografic 2D și 3D.

**Fișa analitică a sitului: Unip „Ocoale”****1. date despre localizare sit**a. cod sit: **158519.01**b. cod SIRUTA: **158519**c. cod LMI: **TM-I-s-B-06088**d. localitate: **Unip**e. unitate administrativă superioară: **Sacoșu Turcesc**f. punct: **„Ocoale”**

g. reper localizare: **la 1,34 km SSE de biserica din Unip și la 300 m V de cel mai apropiat aliniament de stâlpi de înaltă tensiune ce trece pe la E de localitate.**

h. reper hidrografic: **Situl se află pe malul stâng al unui braț fosil al Râului Pogăniș, afluent stânga al Timișului.**

i. parcelă cadastrală: **-**j. regim juridic: **-**k. forma de relief: **câmpie**

l. descriere geografică: **din punct de vedere geografic situl este amplasat în Câmpia Timișului, subunitate a Câmpiei de Vest, pe un grind mai înalt din zona puternic meandrată și cu numeroase brațe fosile, de divagare, de pe cursul inferior al Râului Pogăniș, în apropiere de confluența acestuia cu Râul Timiș.**

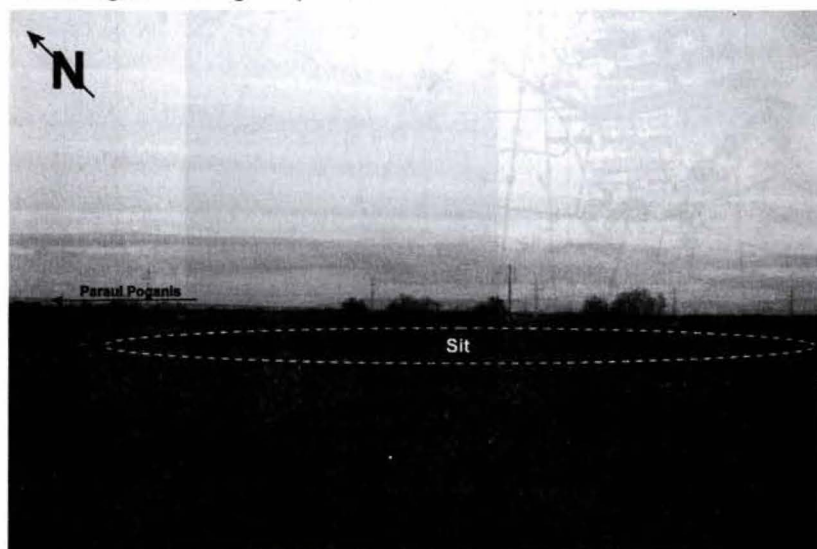
m. suprafață sit: **6,14 ha**n. stare de conservare: **bună**

o. date GPS: **latitudine, longitudine, altitudine: 45°38'53.25"N; 21°20'39.88"E; 92 m Alt.**

p. stare actuală: **teren arabil****2. date arheologice despre sit**a. cod ansamblu: **158519.01.01**b. nume ansamblu: **Așezare**c. tip ansamblu: **111 așezare deschisă**d. datare: **epoca post-romana, ev mediu timpuriu**e. perioada: **33 epoca post-romană**f. cultura: **-**g. faza culturală: **-**h. observații: **situl nu a fost investigat prin săpături arheologice sistematice**

### 3. imagini

#### a. fotografii de suprafață:



#### b. fotografii satelitare:



### 4. date cartografice

#### a. harta sitului: (vezi anexa)



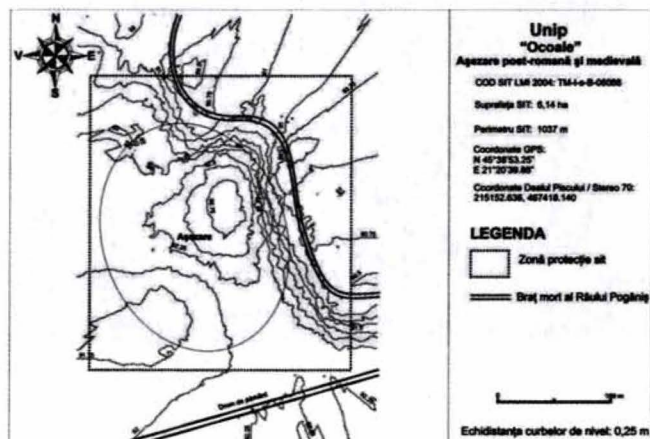
## b. harta topografică:



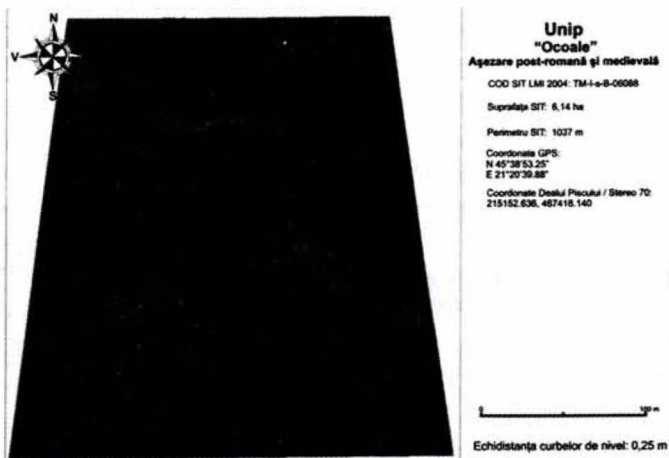
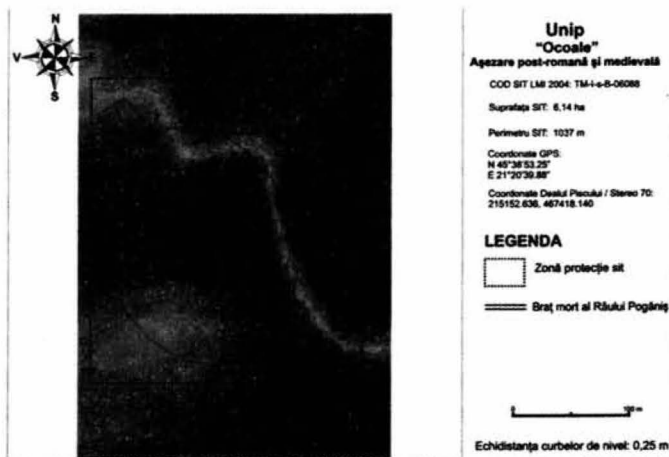
## c. harta GIS: (vezi anexa)

5. **bibliografie:** F. Medeț, I. Bugilan, *Contribuții la problema și la repertoriul movilelor de pământ din Banat*, în *Banatica*, 9, 1987, p. 175)

6. **alte informații despre sit:** în Lista Monumentelor Istorice a Județului Timiș în respectiva locație este menționată, în mod eronat, o așezare paleolitică. Situl ocupă o terasă morfologică, delimitată pe laturile de E și N de un meandru fosil al Râului Pogăniș și este reprezentat de o așezare post-romană, suprapusă de o altă medieval timpurie. Investigațiile arheologice de suprafață din toamna anului 2007, prilejuite de căutările pentru identificarea sitului, au relevat existența în amonte ale acestui braț fosil, pe ambele laturi ale sale, a unor bogate așezări datând din epoca bronzului și până în evul mediu târziu.







### 3.6. Artefactele: metode de prelucrare a materialului ilustrativ

Termenul de *ilustrație arheologică*<sup>118</sup> este frecvent utilizat de către specialiști, deoarece cumulează toate specificațiile referitoare la desen, grafică sau imagine, în disciplina arheologică<sup>119</sup>.

<sup>118</sup> *ilustrație, ilustrații*, s. f. Imagine desenată sau fotografiată destinată să explice sau să completeze un text. [Var.: *ilustrațiune* s. f.] – Din fr. *illustration*, lat. *illustratio*.

<sup>119</sup> R. Ginouvès, A.-M. Guimier-Sorbets, *L'image dans l'archéologie*, în *Bulletin du CTHS, L'image et la science*, 1992, p. 231-248; *Archéologie et systèmes d'information*, UMR 7041 ArScAn. *Hommage à René Ginouvès* (en ligne), 2003, <http://www.mae.u-paris10.fr/ginouves/texteimpr/AR17.html>, (07.08.2010)

Plasată în centrul publicațiilor științifice, ilustrarea joacă un rol decisiv în răspândirea informației. Desenul sau fotografia (a cărei tehnică este perfect stăpânită încă de la jumătatea secolului al XIX-lea) au primit, în timp, un statut nou: nu mai este vorba de a ilustra un text, în maniera gravurilor medievale sau cu viniere, ca în secolul al XIV-lea, ci mai degrabă are rolul de a oferi, locului sau obiectului studiat, reprezentarea cea mai fidelă prin imagine, adică, într-un cuvânt, **reproducerea**. În general, se consideră că, în arheologie, generalul Pitt-Rivers a fost precursorul acestei metode, subordonând textul imaginii și dându-i acesteia un loc central, în publicația apărută sub titlul de *Săpături în Cranborne Chase*, tipărită în 1887.

Care sunt formele ilustrației arheologice, după cum a evoluat din secolul al XIX-lea până în secolul al XX-lea? Întrebarea nu e lipsită de importanță dacă ținem cont de faptul că acestea din urmă exprimă, cel puțin atât cât scrisul, anumite concepții care au dus la realizarea lor, precum stadiul cunoașterii unei societăți. Putem să menționăm cinci forme: desenul, planul, secțiunea, harta și fotografia, dar ceea ce se diferențiază hărțile, planurile și desenele actuale de predecesoarele lor medievale sau ulterioare, este faptul că acestea rezultă din observarea directă pe șantier și respectă legile reprezentării realiste. Secolul al XVIII-lea a jucat un rol decisiv în această evoluție, iar *Antichitățile din Atena* de J. Stuart și N. Revett, publicate în 1762, sunt exemple de colaborare între pictori, arhitecți și anticari<sup>120</sup>.

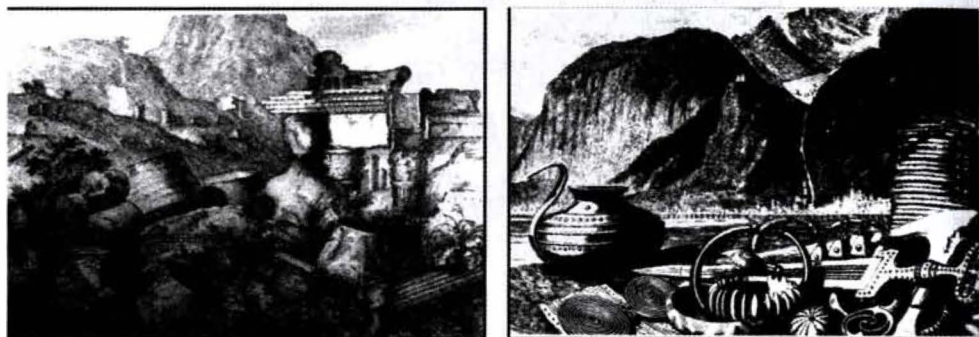


Fig. 84. Desenarea unor complexe și artefacte arheologice în maniera gravurii (apud L. Adkins, R. A. Adkins, *Archaeological illustration*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989, p. 4, fig. 1.3)

Între timp, metodele și tehnicile de ilustrație arheologică au evoluat și s-au modernizat, astăzi existând o paletă destul de largă de metodologii, pornind de la desenul de „mână”, până la cele digitale, care presupun tehnici de fotogrammetrie, scannare laser, sau grafică computerizată de tip CAD.

<sup>120</sup> C. Brodribb, *Drawing Archaeological Finds for Publication*, John Baker Press, London, 1970.

### 3.6.1. Noțiuni generale

Cercetările arheologice de teren (sistematice sau punctuale) se soldează cu culegerea de date științifice referitoare la geomorfologie, dimensiunile sitului, caracteristicile de habitat, localizare precisă etc., recoltându-se artefacte și ecofacte de la suprafața terenului. În majoritatea cazurilor, materialul arheologic recoltat din teren, se compune din fragmente ceramice, unelte sau arme din piatră sau metal, fragmente de construcție (chirpic, podine, cărămizi, țigle, ornamente din piatră etc.), adică tot ceea ce nu este din material perisabil și poate rezista în timp la acțiunile naturale (mecanice și chimice) sau la cele antropice<sup>121</sup>. De obicei 95% din piesele arheologice identificate pe teren sunt fragmente ceramice<sup>122</sup>, tipice și atipice, analiza facturii și formelor de vase, precum și determinarea cronologică fiind esențiale în catalogarea și datarea relativă a sitului identificat. Modul în care trebuie puse în valoare piesele ceramice descoperite întâmplător, trebuie să se bucure de o atenție specială tocmai pentru că aduc informații noi și pot determina schimbări esențiale în strategia cercetării arheologice sistematice a unei zone.

Starea fragmentară a acestor artefacte (care poate să difere cantitativ în funcție de natura terenului investigat perieghetic) face ca reconstituirea grafică a formelor de vase poate să întâmpine dificultăți în realizarea fidelă sau suficient de edificatoare a acestora. De aceea este necesară sortarea materialului ce trebuie să însoțească fișa de sit. Totuși această sortare, care vizează în mod evident fragmentele ceramice tipice, nu trebuie să le ignore pe cele atipice, dar cu decor, care pot fi reprezentative pentru analiza stilistică, artistică și chiar funcțională.

Reproducerea grafică urmează atât canoanele desenului tehnic cât și ale celui artistic, fiecărui fragment (după determinarea diametrului curbării) îi este redat la scară profilul, accentuate curbările și urmărită forma vasului cu ilustrarea detaliată a suprafeței interioare, exterioare și a structurii profilului în ruptură, se ilustrează efectul de umbră pentru a da perspectivă obiectului etc.

Dificultățile de reprezentare grafică pot să apară mai ales în cazul ceramicii lucrate cu mâna unde liniile nu sunt drepte, iar forma vaselor nu este una perfect uniformă. În acest caz desenul trebuie citit ca o propunere de reconstituire, cerințele grafice depășind adesea posibilitățile desenatorului.

În cazul în care arderea ceramicii nu este suficient de bine realizată hașurarea profilului trebuie marcată în mod diferențiat cu două tipuri de hașuri care sugerează faptul că nu există același tip de culoare.

Pentru desenarea artefactelor arheologice utilizează, cel mai des, metoda clasică

<sup>121</sup> L. Duff, Ph. Sawdon (ed.), *Drawing – The Purpose*, Bristol – Chicago, 2008, p. 13-27.

<sup>122</sup> V. Rusu-Bolindeț, *Ceramica romană de la Napoca*, Cluj-Napoca, 2007, p. 9.

„cu mâna” ce încearcă reproducerea la scară a acestora prin aproximare vizuală sau în urma măsurătorilor exacte.

a. În cazul artefactelor de mici dimensiuni (vase ceramice, arme sau unelte din metal, podoabe, obiecte de harnașament etc.) metoda este simplă:

1. se măsoară toate coordonatele obiectului (lungimea, înălțimea, lățimea, grosimea, diametrul, raza, unghiurile etc.);

2. se desenează la scară 1:1 o schiță în creion, pe hârtie simplă sau milimetrică, respectându-se toate deformările, uzura, depunerile oxidante sau calcaroase depuse de-a lungul timpului;

3. pentru mai mult realism, se utilizează metode speciale de reliefare și umbrire, opacizare și reflexie în negru sau gri;

4. după schița în creion se trece la realizarea desenului în tuș negru pe hârtie de calc;

5. realizarea ilustrației finale se efectuează prin colaje de desene în tuș lipite pe cartoane speciale ce urmează a fi fotocopyate sau desenele în tuș pot fi transformate direct în imagini digitale prin scannare la scară 1:1.

b. În cazul artefactelor de dimensiuni mari (coloane, pietre funerare, fragmente de basorelieu, statui, vase de provizii, mașini de război etc.) metoda de lucru presupune câteva etape suplimentare:

1. se utilizează o grilă din sfoară pe un cadru din lemn care să formeze carouri egale de 5 x 5 cm, 10 x 10 cm sau 20 x 20 cm, care se așează peste sau în fața artefactului ce urmează a fi desenat. Grila are rolul de a facilita desenatorului reducerea exactă, la scară, a reproducerii efectuate pe hârtie milimetrică. În acest caz, fiecărui pătrățel de pe hârtie îi va corespunde un carou din grila cu sfoară;

2. desenul propriu-zis poate fi efectuat cu ochiul liber (dacă desenatorul este experimentat) sau prin măsurări succesive pe două coordonate x și y;

3. etapele următoare sunt similare cu cele de la punctul a.

### 3.6.2. Tehnica de desenare a artefactelor arheologice „cu mâna”

#### 3.6.2.1. Ceramica

Vasele ceramice reprezintă categoria de artefacte cu cea mai largă răspândire din neolitic până în zilele noastre și de aceea fragmentele ceramice sunt foarte des întâlnite într-o săpătură arheologică. Forma lor rotundă face ca desenarea cu mâna liberă să fie puțin dificilă, în sensul că trebuie să se țină cont de volum, rază și diametru, de perspectivă și de umbrire, uneori de ornament, toarte etc. În cele mai multe dintre cazuri arheologii desenează doar piesele tipice, care pot fi datate și încadrate tipologic (buze, funduri, părți întregibile), cele atipice fiind eliminate deoarece d.p.d.v. grafic nu oferă informații utile cercetătorului.



I. cea mai simplă metodă de desenare manuală pornește de la citirea razei vasului ceramic cu ajutorul unei planșe gradate concentric din 5 în 5 mm, arheologul potrivind gura sau fundul vasului deasupra determinantului după care se citește valoarea indicată de acesta<sup>123</sup> (Fig. 85). Pe o coală albă de hârtie, împărțită în două părți egale prin îndoire, se trasează în jumătatea superioară o linie cu creionul, perpendicular pe linia transversală lăsată de îndoirea foii, linie care trebuie să reprezinte diametrul (fundului sau gurii vasului). Se așează fragmentul ceramic în poziția naturală a vasului din care făcea parte, la limita liniei diametrului și, pornind de la aceasta, se trasează ușor, cu creionul conturul secțiunii fragmentului, detaliindu-se toate imperfecțiunile din fabricație. Prin îndoirea foii se realizează copia fidelă, în oglindă, a conturului exterior al fragmentului ceramic după care jumătatea de desen care reprezintă vasul în profil este finisată prin reprezentarea detaliilor de interior ale vasului, iar jumătatea de desen care reprezintă doar conturul vasului este detaliată cu ornamentele exterioare, cu lumini și umbre realizate prin hașurare. În general, lumina pică din stânga sus, iar dreapta jos este umbrită, aceasta pentru a se standardiza metodologia de lucru. O altă variantă presupune desenarea completă a fragmentului ceramic în stânga, iar în dreapta profilul acestuia, fără a se reconstitui vasul din care făcea parte. Această metodă este utilizată doar pentru fragmentele atipice.

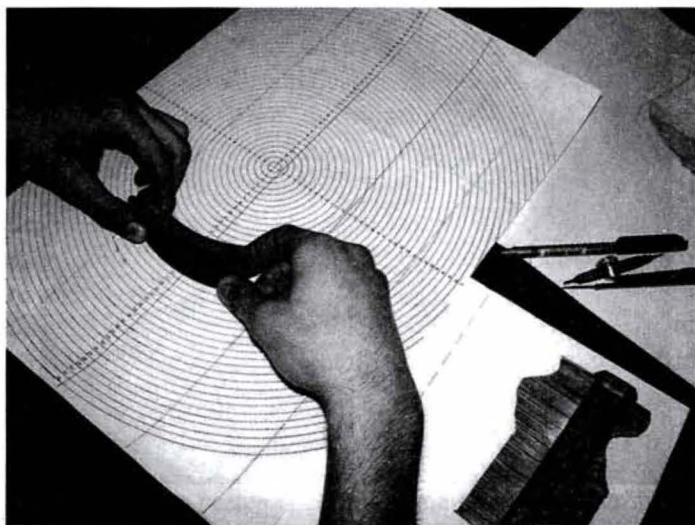


Fig. 85. Utilizarea determinantului în stabilirea diametrului real al unui vas ceramic

II. O altă metodă presupune utilizarea unui pieptene determinant (pieptene de profil) cu dinți mobili care, prin presarea pe buza, peretele sau fundul vasului,

<sup>123</sup> L. Adkins, R. A. Adkins, *Archaeological illustration*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989, p. 166.

păstrează forma acestuia prin operația de mulare<sup>124</sup> (Fig. 86 și 87). Reconstituirea vasului se face prin copierea formei indicate de pieptene cu ajutorul unui creion, după care se trece la retușul final. În cazul acestei metode se pune mai mare accent pe talentul desenatorului, însă de cele mai multe ori metodele sunt combinate.

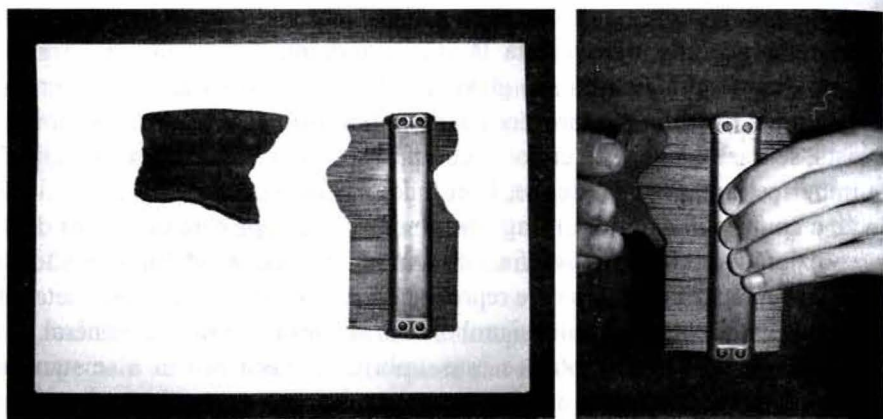


Fig. 86. Pieptenele determinant utilizat în desenarea conturului vasului ceramic

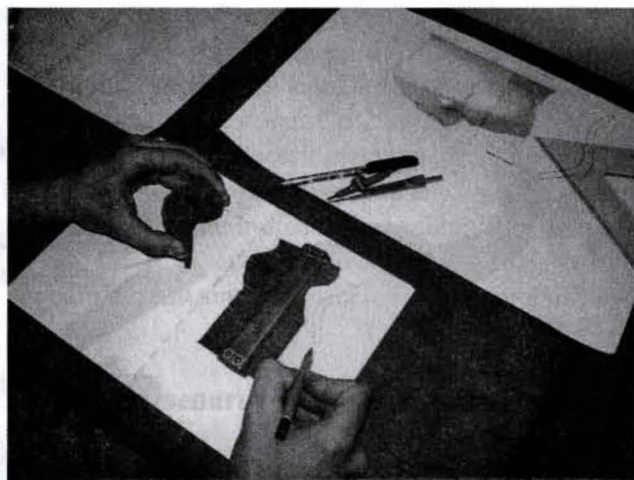


Fig. 87. Tehnica de reproducere pe hârtie a conturului vasului determinat cu pieptenele

În oricare dintre metodele mai sus prezentate, desenatorul este obligat să detalieze (atunci când este cazul) aspecte privind forma secțiunii toartei, ornamentele de pe buza sau de pe fundul vasului, fisurile sau reparațiile ulterioare, arderile

<sup>124</sup> Y. Rigoir, *Le dessin technique en ceramologie*, Lambesc, 1975, p. 30-33.

secundare, perforațiile rituale, inscripțiile, scrijeliturile sau desenele ulterioare etc. De obicei este suficient un singur desen frontal al vasului, însă dacă situația o cere, atunci se execută și un al doilea desen cu privire perpendiculară de sus sau de jos. Desenul final este realizat în tuș (negru pe alb) prin copiere cu ajutorul hârtiei de calc.

În general, se consideră că un artefact ceramic poate fi realizat prin trei metode, în funcție de modul de prelucrare ulterioară pentru editare (tipărire) pe hârtie:

- doar *în creion*, care permite realizarea unor umbriri, prin hașurare sau estompare, de o calitate superioară;
- *în tuș și creion*, metodă ce presupune realizarea conturului în tuș și a umbririlor în creion (hașură sau estompare);
- doar *în tuș*, utilizată doar în cazul tehnicii de umbrire în puncte.

De obicei artefactele desenate sunt grupate într-o *planșă*, care se compune din: chenar, desenul propriu-zis, nr. curent al desenului, legendă și scară.

### 3.6.2.2. Obiectele din metal și sticlă

Fie că sunt arme, unelte, piese de îmbrăcăminte, podoabe, piese de harnașament, piese de construcție etc., în funcție și de tipul de sol în care au fost depozitate, piesele din metal prezintă în momentul descoperirii o depunere de carbonat de cupru de culoare verde – cocleală – (în cazul obiectelor din bronz) sau depunere de oxid de fier – rugină – (în cazul obiectelor din fier) care trebuie îndepărtată cu grijă (mecanic sau chimic) fără a deteriora artefactul propriu-zis. În cazul în care îndepărtarea depunerii poate deteriora artefactul, atunci este de preferat ca desenul să fie executat fără îndepărtarea acesteia, reprezentându-se, realist, întreaga piesă cu depuneri cu tot. Bineînțeles că ideal este ca piesa din metal să fie curățată înainte de desenare, astfel încât să fie vizibile toate detaliile tehnice de confecționare, de ornamentare sau de deteriorare ulterioară<sup>125</sup>.

Desenul se execută manual, la scara 1:1, prin realizarea conturului piesei așezate pe hârtie cu creionul. Prin efectele de umbrire se scot în evidență formele curbate, ornamentele și deteriorările. Spre deosebire de vasele ceramice, obiectele din metal și sticlă se desenează din mai multe unghiuri și perspective pentru a se evidenția toate laturile. În general însă, un contur și o secțiune sunt suficiente. Tehnica de umbrire care se pretează cel mai bine obiectelor din metal și sticlă este rețeaua de puncte. Desenul final este realizat în tuș prin copiere cu ajutorul hârtiei de calc. Pentru o mai bună documentare este bine ca desenul să fie completat cu o fotografie a obiectului care poate releva anumite aspecte care au scăpat desenatorului (ca de exemplu culoarea – căci cele mai multe desene sunt de fapt niște schițe în alb și negru).

<sup>125</sup> L. Adkins, R. A. Adkins, *op. cit.*, p. 181.

### 3.6.3. Tehnici de reprezentare artistică a artefactelor arheologice. Efectul de „lumină și umbră”

Există două feluri de umbre: umbra proprie a fiecărui obiect și umbra pe care aceasta o proiectează pe planul în față căruia este plasat. De asemenea, există două moduri de a lumina un obiect: cu ajutorul unei surse de lumină care creează umbre cu atât mai clare cu cât este mai aproape, și prin lumina pe care o numim în general „solară” și care este lumina normală de zi.

În desenul arheologic se utilizează **umbra proprie** fiecărui obiect, umbra proiectată de obiect pe planul care este așezat fiind irelevantă pentru arheolog.

Redarea umbrei proprii este, câteodată, indispensabilă pentru identificarea obiectului desenat. Pentru a reproduce, de exemplu, un cilindru, simpla trasare a conturului nu este suficientă. Se obține de fapt un dreptunghi. Numai umbrele permit identificarea formei cilindrului (Fig. 88 a). Aceeași situație apare la reprezentarea unei sfere: fără umbre obținem o suprafață plană, adică un cerc și nu o sferă. Umbra proprie diferă în funcție de forma obiectelor, dar și de poziția sursei de lumină (Fig. 88 b).

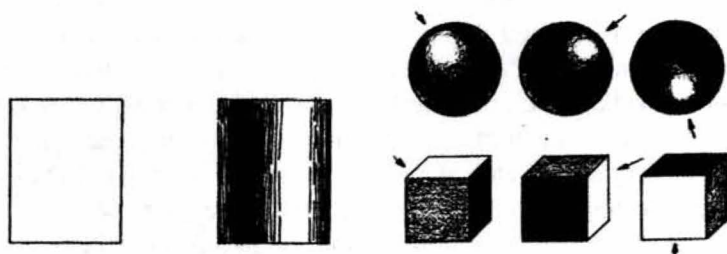


Fig. 88. a) efectul de umbrire pentru un cilindru; b) efectul de umbrire pentru o sferă

Poziția sursei de lumină face ca intensitatea umbrelor să varieze. Partea unui obiect expusă direct la lumină este foarte luminoasă, iar partea cea mai îndepărtată este cea mai întunecată. Zonele intermediare pot fi înnegrite gradual, în intensități diferite. Trebuie menționat faptul că la formele curbe, cum este ulciorul, umbra cea mai puternică nu este situată chiar la margine. Între partea cea mai umbră și extremitatea propriu-zisă a obiectului rotunjit se află un mic spațiu ușor înnegrit, care conferă aspectul ușor rotunjit<sup>126</sup>.

Există mai multe tehnici de umbrire: de la hașura în creion la tamponare cu pânză înfășurată pe deget, oricare dintre metode este acceptată și utilizată în arheologie.

<sup>126</sup> L. Duff, Ph. Sawdon, *op. cit.*, p. 60-63.



Trebuie să se țină cont, de asemenea, și de proprietatea obiectului propriu-zis de a reflecta sau nu lumina: la obiectele lucioase umbrele sunt mai accentuate, iar la cele mate umbrele sunt mai estompate (Fig. 89).



Fig. 89. Tehnici de umbrire

Exemple de tipuri de umbrire:

a. *hașura cu creionul* – hașuri verticale pentru obiecte cilindrice, hașuri orizontale pentru a accentua impresia de lungime și (în cele mai multe dintre cazuri) hașuri înclinate, pe care le suprapunem petrecându-le ușor. Hașura nu trebuie să formeze niciodată un unghi drept! (Fig. 90).

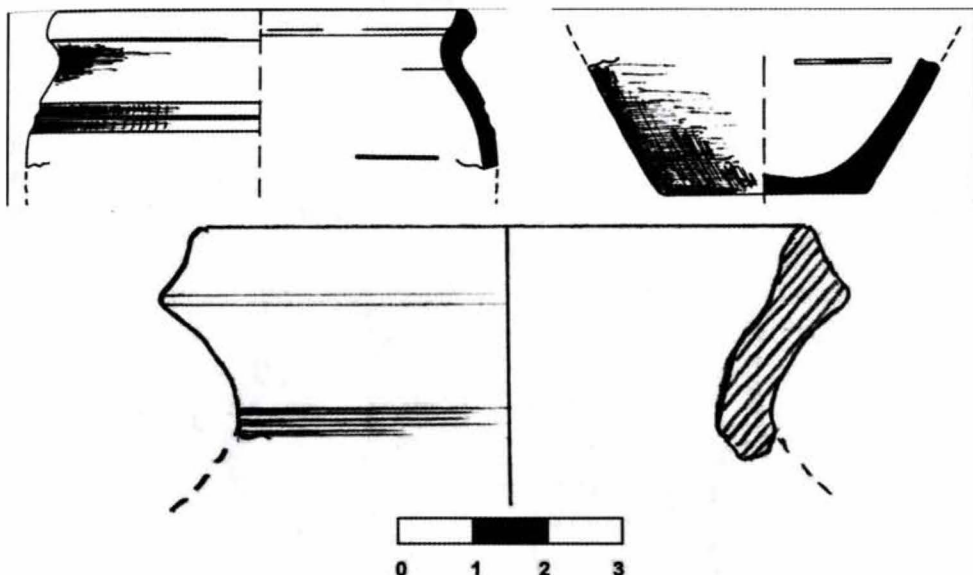


Fig. 90. Tipuri de umbrire: *hașura cu creionul*

b. *hașură estompată* – se poate folosi *estompa de hârtie* precum și cărbune moale sau grafit pe deget, pentru a atenua hașurile mai pronunțate. Se utilizează cu succes în cazul vaselor ceramice cu aspect poros (Fig. 91).

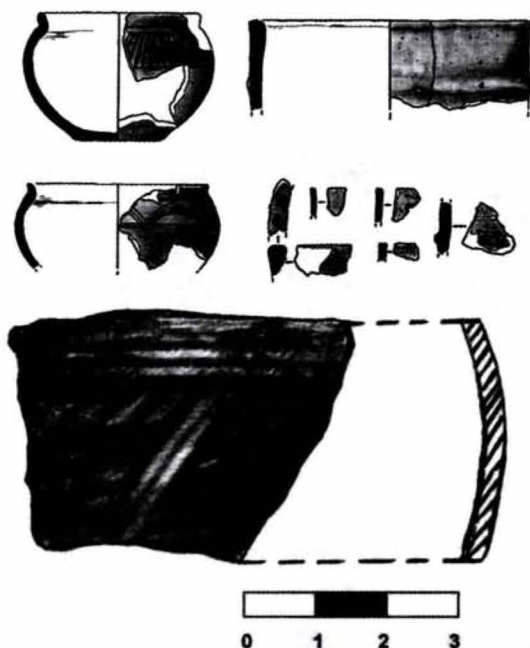


Fig. 91. Tipuri de umbrire: *hașura estompată*

*c. rețea de puncte* – mai dese sau mai rare (dar întotdeauna egale) ele pot evidenția foarte bine părțile umbrite de cele luminate, care vor rămâne albe. Prezintă avantajul că nu se generează unghiuri ca în cazul hașurilor putându-se crea atât efectul de verticalitate cât și cel de rotunjire sau adâncime.

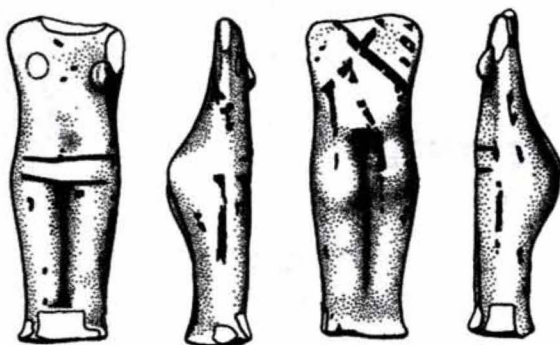


Fig. 92. Tipuri de umbrire: *rețeaua de puncte*

Dificultățile de reprezentare grafică pot să apară mai ales în cazul ceramicii lucrate cu mâna unde liniile nu sunt drepte, iar forma vaselor nu este una perfect

uniformă. În acest caz desenul trebuie citit ca o propunere de reconstituire, cerințele grafice depășind adesea posibilitățile desenatorului.

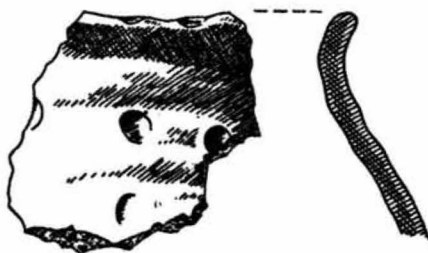


Fig. 93. Desenarea vaselor ceramice confecționate cu mâna

În cazul în care arderea ceramicii nu este suficient de bine realizată hașurarea profilului trebuie marcată în mod diferențiat cu două tipuri de hașuri care sugerează faptul că nu există același tip de culoare (Fig. 93 și 94).

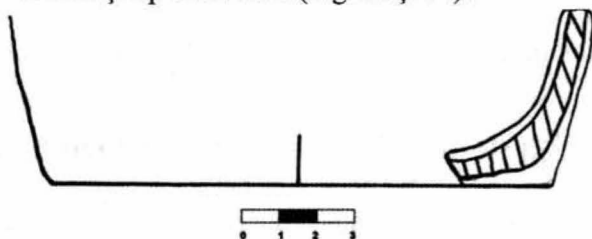


Fig. 94. Redarea grafică a deficiențelor de ardere

Ornamentele trebuie reprezentate la scară și cât mai fidel. Ele pot oferi informații prețioase arheologului referitor la stil, tehnică, origine, marcă de olar sau atelier, funcționalitate, simbolică, mentalitate, simț artistic etc. (Fig. 95).

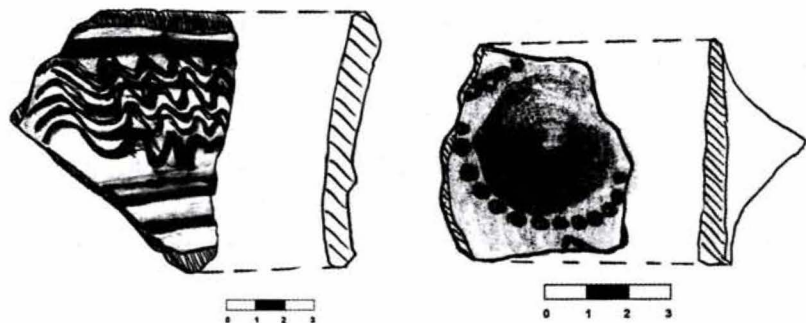


Fig. 95. Reprezentarea grafică a decorului

Progresul fotografiei a modificat în mod progresiv locul și rolul desenului obiectului arheologic, fără a antrena declinul acestuia din urmă. Dacă, din motive legate de preț în special, desenul-schiță este cel mai utilizat în publicații, concurența fotografiei îi impune o misiune suplimentară: *să pună în evidență ceea ce fotografia nu poate să arate*<sup>127</sup>.

Dezvoltarea tipologiei se asociază cu publicarea de desene în serie, desenul arătând mai clar ca o fotografie trăsăturile care variază de la o serie tipologică la alta sau în cadrul aceleiași serii.

În al doilea rând, desenul îndeplinește o altă funcție, cu care fotografia nu poate concura cu succes: restabilirea părților care lipsesc ale unui obiect sau monument. Din acest punct de vedere, putem spune că fotografia reia misiunea desenului în epocile precedente, *ilustrația*, în timp ce desenul participă de acum înainte pe deplin la *discursul* arheologic. Se întrezăresc zorii unei noi etape în care fotografia, grație aplicării anumitor tehnici de ilustrare (raze infraroșii, ultra-violete, gamma etc.) dobândește la rândul său statul de *instrument*, permițând punerea în evidență a detaliilor invizibile pentru ochiul liber. Astfel, desenul, grație concurenței fotografiei, a devenit *demonstrativ*, nu numai *reproductiv* sau *ilustrativ*.

### 3.7. Fișa de sit și bazele de date arheologice

În prezentarea rezultatelor investigațiilor de teren, pentru păstrarea unitarității discursului, dar și pentru eficientizarea procesării informației, este de preferat utilizarea unor fișe de sit standardizate. Modelul cel mai detaliat a fost cel utilizat la siturile cuprinse în Lista Monumentelor Istorice a județului Timiș, pe care îl și prezentăm mai jos. În cazul altor obiective (non-LMI), modelul de fișă de sit poate conține mai puține câmpuri (se pot scoate câmpurile privind informațiile LMI, cod eGISpat, cod RAN etc.).

Modelul de fișă de sit utilizat în cazul obiectivelor din LMI Timiș respectă următoarele câmpuri<sup>128</sup>:

#### I. Date LMI Timiș 2004:

a. informații LMI 2004: informațiile cu care se completează acest câmp sunt preluate întocmai cum apar ele în Lista Monumentelor Istorice a județului Timiș, Secțiunea Arheologie, 2004; preluarea lor se face pentru a indica punctul de plecare și datele inițiale folosite pentru identificarea siturilor în teren.

<sup>127</sup> Ph. Jockey, *op. cit.*, p. 270 și urm.

<sup>128</sup> L. Măruia, D. Micle, A. Cîntar, A. Stavilă, L. Bolcu, O. Borlea, M. Ardelean, P. Horak, C. Timoc, C. Floca, L. Vidra, *ArheoGIS – baza de date a patrimoniului arheologic cuprins în Lista Monumentelor Istorice a județului Timiș. Rezultatele cercetărilor de teren*, Cluj Napoca, 2011, p. 20-22.



b. cod eGISpat 2010: reprezintă ID-ul obiectivului arheologic, creat de către membrii proiectului de cercetare în contextul procesării datelor. Acesta cuprinde numele localității și cifra sitului, creată aleatoriu, în ordinea procesării datelor. Materialul arheologic a fost procesat unitar, cuprinzând atât situri LMI, cât și obiective descoperite cu acest prilej, dar care nu fac parte din lista monumentelor. Au putut să apară astfel situații în care obiectivele LMI să dețină un astfel de cod care poate părea ieșit din context (Giroc 2, Unip 2, Unip 6, Dejan 9, Moșnița Veche 30 etc.). Situația se datorează exclusiv procesării și integrării unitare în baza de date a informației.

II. Istoricul cercetărilor: acest câmp cuprinde, sintetic, toate categoriile de informații pe care le-am putut regăsi despre obiectivul arheologic în cauză, într-o analiză critică. Prin acesta s-a încercat și lămurirea confuziilor sau inadvertențelor care există în raport cu unele situri.

III. Date geografice despre sit:

a. punct: acest câmp este completat cu microtoponimul aferent zonei în care a fost descoperit situl, acesta putând fi, fie cel uzitat și cunoscut de către localnici, fie cel prezent pe hărțile topografice. În cazul celor din urmă menționăm ca prezența acestuia pe hartă nu marchează un punct fix, ci, cel mai adesea un întreg areal care este cunoscut cu acea denumire (ex.: Seliște, Căramidărie etc.).

b. reper localizare: acesta este generat de un procedeu de triangulație, realizat în programul Global Mapper (s-a folosit versiunea trial a acestui software). Pentru a realiza aceasta, folosind ca suport harta topografică georeferențiată, scara 1: 25. 000, se măsoară, distanța în linie dreaptă de la sit la anumite repere geografice fixe (cel mai adesea biserici) din centrul a trei localități apropiate, începând cu cea în a cărei hotar cadastral se regăsește situl. Se consemnează distanța măsurată cu ajutorul Measure Tool, prezentă în bara de unelte, sub meniul principal, precum și punctul cardinal aferent sitului, relativ la poziția reperului geografic.

c. reper hidrografic: în cadrul acestei rubrici se consemnează distanța până la cel mai apropiat curs de apă, măsurată în același program. Această măsurare se face față de versantul cel mai apropiat față de centrul sitului, consemnându-se, de asemenea, și punctul cardinal. Prezintă o relevanță strict orientativă și este irelevant în cazul unor obiective al căror peisaj inițial a fost substanțial modificat de lucrările moderne de regularizări și îmbunătățiri funciare.

d. descriere geografică: sunt punctate elementele microreliefului relevante pentru amplasamentul sitului.

e. coordonate GPS: coordonatele date sunt convertite din formatul gradelor decimale (specifice tipurilor de GPS portabil cu care s-a lucrat), în cel cu grade, minute și secunde, sexazecimale, din sistemul WGS 84. Tot aici se completează și valoarea altitudinii, cu mențiunea că aceasta este preluată din hărțile topografie (scara 1:25.000, ediția 1975) în coroborare cu imaginile satelitare, dat fiind că receptorul GPS prezintă cel mai adesea erori în calcularea altitudinii.

f. coordonate Stereo 70: reprezintă coordonatele naționale, care au fost convertite cu ajutorul unor programe specializate de conversie, versiunile gratuite: Total Transform și TransDatRo.

g. imagine satelitară cu localizarea obiectivului: în acest câmp se inserează două imagini satelitare. Prima este o imagine de ansamblu a sitului în relație cu localitatea de a cărui teritoriu administrativ aparține, orientată în direcția nordului geografic. Cea de a doua este o imagine de detaliu care prezintă elementele de geomorfologie specifice sitului, fără însă a respecta orientarea nord. Aceste imagini au fost prelucrate cu ajutorul CorelDraw(R).12 indicându-se cursurile de apă și microtoponimele. Preluarea imaginilor satelitare s-a făcut din Google Earth™, unde s-a selectat opțiunea de exagerare optica a elevației terenului de până la 3.

h. imagini de suprafață: se inserează fotografiile digitale realizate la fața locului și acestea prelucrate la rândul lor în CorelDraw(R).12, evidențiindu-se reperele fixe vizibile, nordul geografic și arealul sitului.

i. harta topografică: se inserează harta topografică, scara 1:25.000, pe care este indicată localizarea obiectivului. Acest lucru se face prin realizarea unui crop dintr-un trapez cu scara 1:25000, dintre cele editate de Direcția Topografică Militară în 1975. Pasul următor este reprezentat de editarea aceluși crop în CorelDraw(R).12, dat fiind că de multe ori a fost necesară alipirea a două sau mai multe cropuri din trapeze diferite pentru a putea reprezenta poziționarea sitului în relație cu localitatea modernă, respectiv în Paint pentru redarea arealului sitului. Uneori, în situații în care acest lucru se preta, harta topografică georeferențiată a fost exportată din programul Global Mapper (versiunea free trial) sub format .kmz. Harta este deschisă apoi prin programul Google Earth™ și exportată ca și imagine.

j. planuri topografice reprezintă prelucrările GIS ale datelor spațiale culese din teren cu Stația Totală: planuri 2D cu marcarea reliefului și a elementelor caracteristice, planuri 2D cu indicarea curbilor de nivel, precum și planul topografic 3D, ce reprezintă modelul numeric tridimensional al terenului.

k. analiza parametrilor morfografici și morfometrici: în cadrul acestui câmp se prezintă și se analizează cu ajutorul GIS factorul pantă și înclinația versanților.

#### IV. Date istorice despre sit:

a. tip sit: tipul sitului este dat conform categoriilor standard normate de către cIMEc, prezente și în varianta electronică a Repertoriului Arheologic Național.

b. date: aceasta este o datare generală, bazată atât pe informațiile despre sit prezente în literatura de specialitate, cât și pe baza materialului arheologic colectat din teren.

c. material arheologic: în acest câmp se include un scurt comentariu analitic al artefactelor culese cu prilejul cercetărilor arheologice de teren, dar și a celor vizibile in situ, precum și statistica materialelor prelevate spre analiză (numărul fragmentelor ceramice tipice, respectiv a celor atipice, numărul fragmentelor ceramice desenate, numărul pieselor de altă natură etc.)

d. fotografii și desene artefacte: se inserează, în format tabelar, fotografiile digitale ale artefactelor desenate, față – verso, precum și versiunea digitală a desenelor de artefacte realizate la scară. Pentru editarea ambelor categorii de imagini s-a folosit CorelPhoto-Paint(R).12

#### V. Importanța sitului:

a. starea de conservare: se consemnează pe scurt, după cum se poate observa în teren, incluzându-se și o clasificare generică cu privire la iminența pericolului de distrugere și a tipului acestuia.

b. stare actuală: aceasta este reprezentată de realitatea terenului în momentul cercetării: arabil, pârloagă, pășune, acest element fiind relevant cu privire la cantitatea și calitatea materialului arheologic recoltat, dat fiind că acțiunile agricole asupra solului, de arare, fărâmițare etc., pot scoate la iveală o cantitate mai mare de material arheologic, dar o pot și afecta prin accentuarea fragmentării sau dispersia pe o suprafață mai mare etc.

c. importanța și relevanța științifică: pentru a reda importanța și relevanța științifică a sitului se face coroborarea informațiilor prezente în literatura de specialitate cu observațiile efectuate în teren, în momentul cercetării și analiza materialului, vizând totodată și stabilirea importanței sitului.

d. importanța turistică: acest câmp reprezintă o încercare de integrare a obiectivului arheologic în peisajul geografic și cultural al arealului limitrof.

e. propunere de restaurare: aici se prezintă considerente generale asupra unor eventuale proiecte de restaurare.

#### VI. Perieghetză:

a. data cercetărilor de teren: se consemnează momentul efectuării cercetării de teren, în format zz/ll/aaaa.

b. autorii investigațiilor: se face consemnarea numelor celor care au participat la cercetarea arheologică de teren.

VII. Bibliografie: în acest câmp se înscrie lista bibliografică specifică sitului.

## 4. CUM POTI TRANSFORMA „PERIEGHEZA” ÎN „ARHEOLOGIE DE PEISAJ”?

### 4.1. Arheologia peisajului

Înțelegerea funcțională și culturală a siturilor arheologice și a monumentelor istorice se poate îmbunătăți fundamental prin abordarea lor ca părți componente ale unor sisteme complexe, alături de alte elemente naturale și antropice contemporane. Arheologia Peisajului (*Landscape Archaeology*) desemnează preocupările pentru înțelegerea modalităților prin care oamenii din trecut au modelat mediul și au fost, la rândul lor, influențați de acesta.

Noțiunea de *peisaj* în sensul etimologic al cuvântului se referă la mulțimea trăsăturilor, caracterelor, formelor unui teritoriu, unei regiuni, unui ținut. Înainte de a fi obiectul reprezentărilor artistice sau arhitecturale, peisajul însemna un ținut, o regiune, adică o porțiune a teritoriului național cu o identitate bine marcată, un loc de viață și de muncă pentru oamenii locului care aparțin acelei regiuni. Peisajul poate să desemneze un ansamblu contextual: viziunea lucrurilor în cadrul unui timp dat, noțiunea de peisaj se aflându-se într-o evoluție constantă.

Abordând conceptul de *land* (*peisaj*), din punct de vedere arheologic, se poate defini sub forma complexelor umane create, ce există în mod obiectiv în cadrul spațiului și contextul lor natural și totodată se referă la un mod de a vedea sau a gândi asupra lumii fizice<sup>129</sup>.

Arheologia peisajului adesea, prin natura sa, are ca și obiect de studiu percepția și relația dintre componentele materiale observabile în mod empiric la nivel de mediu înconjurător și totodată modul în care oamenii și culturile coexistă în cadrul acestor medii, atât prin experiențe trăite cât și la modul conceptual.

Arheologia peisajului recunoaște o relație între societate și cultură pe de-o parte și mediul înconjurător pe de altă parte<sup>130</sup>.

Arheologia peisajului reprezintă un set de tehnici și metode folosit pentru studierea urmelor materiale ale oamenilor din trecut, în contextul interacțiunii lor

---

<sup>129</sup> M. Johnson, *Ideas of landscape*, Ed. Blackwell Publishing, Oxford, 2007, p. 3.

<sup>130</sup> J. D. Seibert, D. C. Fernandez, M. U. Zender, *Space and spatial analysis in archaeology*, Ed. University of Calgary Press, Calgary, 2006, p.17.



cu mediul natural și social în care au locuit<sup>131</sup>. Altfel spus, se urmărește identificarea tuturor acelor „urme” vizibile pe teren, la suprafața solului, pe o arie dată, de obicei mult mai mare decât aceea unei săpături arheologice propriu-zise. Prin colectarea, prelucrarea și interpretarea acestor date, se pot obține informații prețioase, care pot fi valorificate în scopul:

- înțelegerii relației om - comunitate - mediu natural înconjurător;
- relaționării sitului arheologic cu geomorfologia locului;
- dobândirii unei viziuni de ansamblu asupra locuirii umane de-a lungul epocilor istorice, într-un anumit areal (de la valea unui râu până la întinderea granițelor unui stat, sau chiar mai mult);
- cercetării de suprafață, într-un timp relativ scurt, a unor mari întinderi teritoriale;
- descoperirii sau identificării de situri arheologice;
- stabilirii unor zone de maxim interes arheologic și stabilirii importanței cercetării sistematice a acelor situri care prezintă potențial arheologic.

Originile metodei pot fi identificate în Anglia, în anii '50, '60. Trecând prin multe dificultăți, prin faza criticilor intense de la începutul anilor '80, arheologia peisajului a devenit în ultimul deceniu o mișcare de amploare în comunitatea științifică internațională<sup>132</sup>. Evident, cercetarea de teren nu lipsește nici din arheologia românească, însă lipsește definirea domeniului ca atare sau a unui set unitar de metode specifice.

Arheologia peisajul a fost definită inițial ca o metodă de studiu a populațiilor și culturilor trecute în contextul mediului înconjurător în care trăiau și cu care interacționau. Zona cercetată de arheolog poate fi întinsă, cum ar fi delta mlaștinoasă a unui râu sau mică precum o grădină.

Din totdeauna arheologii și-au pus întrebarea: *care este limita naturală a unei așezări?* Căci limita comunității (sat, cetate, oraș etc.) nu este aceeași cu limita spațiului controlat de către locuitori (câmpuri agricole, pășuni, păduri, heleștee etc.). Arheologia peisajului a introdus conceptul de „sit discret” ce face referire tocmai la aceste zone cu modificări antopice abia vizibile. În acest caz ariile de investigare nu sunt limitate de granițele unei săpături și se pot întinde pe kilometri întregi. Săpăturile sunt, de obicei, nepractice la o asemenea scară, iar arheologii se concentrează asupra caracteristicilor vizibile ce pot fi identificate și înregistrate la suprafața solului, pentru a crea o imagine a activității umane în acea regiune<sup>133</sup>.

<sup>131</sup> F. Cambi, N. Terrenato, *op. cit.*, p. 122.

<sup>132</sup> *Ibidem*, p. 38.

<sup>133</sup> C. Haită, *Sedimentologie și micromorfologie. Aplicații în arheologie*, Târgoviște, 2003; D. Popovici, A. Bălășescu, C. Haită, V. Radu, A. M. F. Tomescu, I. Tomescu, *Cercetarea arheologică pluridisciplinară. Concepte, metode și tehnici*, București, 2002, p. 16-27; C. Rădulescu, I. Badea, N. Panin, N. Boșcaiu, S. Haimovici, M. Cristescu, D. Botezatu, *Mediul natural și omul*, în IR, 1, 2001, p. 21-42.

Progresul tehnologic în metodele de investigare a permis o rapidă și corectă analiză a unor arii întinse, nefiind nevoie de un personal specializat, ceea ce face procesul de colectare a datelor despre peisajul istoric să se simplifice. Scanarea cu laser 3D și fotografierea digitală au ajutat la reducerea timpului și costului ce îi implică o astfel de cercetare.

Din punct de vedere geografic peisajul este „o structură spațială exprimată printr-o fizionomie proprie, individualizată ca urmare a interacțiunii factorilor abiotici, biotici și antropici, care este valorificată diferențiat, în funcție de modul în care este percepută”<sup>134</sup>. Mai simplu, cuvântul peisaj sugerează un teritoriu complex structurat din punct de vedere al mediului natural înconjurător, dar și acțiunea de percepere a acestuia. Este o realitate duală: obiectivă și subiectivă, în același timp. În structurarea peisajului geografic se individualizează doi factori principali complementari, relieful și clima, precum și factorii derivați<sup>135</sup>.

În relație cu arheologia, peisajele sunt mărturii complexe ce se pot „citi” și înțelege, cu un spațiu de extindere variabilă, într-o durată temporală variabilă<sup>136</sup>. Însă, să nu pierdem din vedere că nu trebuie confundat conceptul de *peisaj arheologic*, cu acela de *arheologia peisajului*, cel din urmă definind un domeniu cu o metodologie proprie, în care subiectivitatea privitorului cercetător trebuie redusă la minim, în schimbul obiectivității cu care „citește” mărturiile rămase la suprafața solului în urma trecerii și interacțiunii omului cu mediul.

Într-un studiu de arheologia peisajului putem urmări trei etape majore de lucru: definirea cadrului geografic, prospecțiunile arheologice propriu-zise (adică cercetarea arheologică de teren) și prelucrarea informației (mijloacele de operare, în acest sens, fiind hărțile, imaginile satelitare, ortofotogramele și prospecțiunile geofizice).

*Cadrul geografic* reprezintă spațiul fizic în care se va desfășura cercetarea, pe care îl vom denumi în continuare *areal*, având în vedere conotația de „habitat” pe care o putem da termenului<sup>137</sup>. Nu există un areal supus studiului care să aibă o mărime standard, o medie. Alegerea acestuia depinde de amploarea proiectului, iar amploarea depinde, de cele mai multe ori, de resursele disponibile, din toate punctele de vedere: umane, temporale, financiare, bibliografice etc.<sup>138</sup>. Este ideal, însă, ca arealul cercetat să fie bine structurat și descris din punct de vedere geomorfologic și independent de limitele politico-administrative și culturale din prezent.

În proiectarea *prospecțiunilor arheologice*, prin acestea înțelegându-se toate

<sup>134</sup> L. Drăguț, *Geografia peisajului*, Cluj Napoca, 2000, p. 14.

<sup>135</sup> *Ibidem*, p. 15.

<sup>136</sup> F. Cambi, N. Terrenato, *op. cit.*, p. 102.

<sup>137</sup> *Ibidem*, p. 87.

<sup>138</sup> *Ibidem*, p. 107.

tipurile de metode neinvazive ce se pot folosi pentru determinarea sau cercetarea unui sit, trebuie avute în vedere mai multe elemente, cum ar fi: culegerea tuturor informațiilor bibliografice despre istoria zonei, despre paleomorfologia reliefului, hidrografia zonei, aspecte ale faunei, florei, fenomene de acumulare și eroziune, caracteristici geologice ale terenului, proprietățile și folosirea solului, studierea tuturor hărților disponibile, studierea siturilor deja cunoscute.

Cercetarea se poate raporta la o zonă mai extinsă, dar care urmează a fi studiată mai puțin profund sau se poate alege o zonă mai restrânsă, dar care va urma a fi studiată sub toate aspectele. O mare importanță o are și alegerea palierului cronologic. În general, cercetarea arheologică de teren nu acordă privilegiu unei singure epoci, ci îmbrățișează toate tipurile de informații ivite, indiferent de perioada de proveniență; cu toate acestea, e importantă alegerea unui palier cronologic concret, pentru a da coerență desfășurării studiului<sup>139</sup>. Determinarea lui se va face în funcție de interesele cercetătorului și/sau în funcție de potențialul arheologic al zonei vizate.

## 4.2. Date calitative și cantitative în arheologie

În științele socio-umane se întâlnesc o serie de dihotomii, însă una care se discută cel mai intens este cea dintre cercetările de tip cantitativ și cele de tip calitativ. În timp, termenii calitativ și cantitativ au trecut la o sferă mult mai largă de înțelegere decât în accepțiunea lor inițială, ajungându-se în final la constituirea a două mari paradigme<sup>140</sup>. Mulți cercetători au văzut între cele două, numeroase complementarități și inferențe, insistându-se asupra faptului că arheologia trebuie să utilizeze concomitent ambele metode. Adepții acestei idei menționează faptul că nu există o realitate istorică numai calitativă sau numai cantitativă. Deci, cele două metode nu se exclud. Ideea de a cuantifica unele dintre metodele istorice (de a introduce măsurarea) este benefică și va continua să rămână așa dacă se vor respecta două condiții:

- a. dacă nu se vor neglija metodele calitative;
- b. aplicarea metodelor cantitative să aibă loc atunci când se lucrează cu date reale și nu doar formale. Acest raționament este argumentat prin faptul că o corelație sau un calcul de covarianță nu asigură prin ele însele adevărul istoric, ci numai în măsura în care faptele cuprinse în ele sunt reale.

<sup>139</sup> *Ibidem*, p. 136.

<sup>140</sup> S. Chelcea, *Metodologia cercetării sociologice. Metode cantitative și calitative*, București, 2001; G. King, R. Keohane, S. Verba, *Fundamentele cercetării sociale*, Iași, 2000.

Ca orientare metodologică, abordarea cantitativă se plasează pe poziția pozitivismului, care este modelul de cercetare în științele naturii. W. Dilthey susținea însă că socio-cultura și istoria sunt produsul subiectivității umane, al motivațiilor și intențiilor umane. De aceea, cunoașterea socio-umanului nu se poate face din exterior, obiectiv, ci doar pe baza subiectivității umane. Această subiectivitate stă în spatele faptelor și proceselor care compun realitatea socială. Astfel apare opoziția dintre *comprehensiune* și *explicație*.

În cadrul *explicației* (plasată pe poziția pozitivismului, a abordării cantitative), se lucrează cu scheme cauzale, metode statistice care determină influențele unor fenomene asupra altora, luându-se în considerare variabilele independente și cele dependente.

În cazul *comprehensiunii* (plasată pe poziția fenomenologică a abordării calitative), se mizează pe subiectivitatea umană, făcându-se apel la intuiție și empatie.

Diferențe dintre abordarea calitativă și cea cantitativă în arheologie<sup>141</sup>:

- **Cercetarea cantitativă** este plasată epistemologic pe poziția pozitivismului, a explicației, pe când cea **calitativă** este plasată pe poziția fenomenologico-comprehensivă<sup>142</sup>. Deci, **cercetarea cantitativă** este asemănată cu cea din științele naturii, pe când cea **calitativă** dispune de o abordare etnologică;

- În **cercetarea cantitativă** cuvintele cheie sunt cele de *control*, *întindere* (expl: macrosocial, global-formal), pe când în cea **calitativă** aceste cuvinte sunt *comprehensiune-profunzime* (expl: microsocal, local, contextual);

- **Cercetarea cantitativă** este preocupată de obiectivitate și generalizare, în timp ce, în cea **calitativă** aceste chestiuni trec pe plan secundar;

- **Cercetarea cantitativă** este dominată de logica verificării, iar cea **calitativă** de logica descoperirii;

- În **cercetarea cantitativă** există un interes pentru stabilirea de relații cauzale, corelații, iar în cea **calitativă** există un interes pentru stabilirea unei „cauzalități” locale;

- În **cercetarea cantitativă**, poziția arheologului cercetător este una neutră, distanțată în timp ce în cea **calitativă** poziția cercetătorului este aceea de actor participant. De aici și relevanța părerii cercetătorului în cercetarea calitativă, în opoziție cu părerea subiectului în cea cantitativă;

- Datele rezultate în urma **cercetării cantitative** sunt de mare fidelitate, pe când cele rezultate în urma **cercetării calitative** sunt de o mare bogăție;

<sup>141</sup> J. W. Cresswell, *Research Design. Qualitative and Quantitative Approaches*, SAGE Publications, 1994, p. 5.

<sup>142</sup> *Fenomenologia* este curentul filosofic care studiază fenomenele conștiinței, ale sufletului prin prisma orientării și conținutului lor, făcând abstracție de omul real, activitatea lui psihică și mediul social.



• În **cercetarea cantitativă** raportul de cercetare este alcătuit din cifre, tabele, grafice. În **cercetarea calitativă** domină limbajul natural, uneori fără cifre și aproape metaforic.

Dacă în urma unei cercetări sunt strânse o serie de date calitative, acestea nu implică automat o analiză calitativă, deoarece datele calitative nu duc în mod automat la o analiză calitativă. Trebuie să facem deosebirea între *analiza datelor calitative* și *analiza calitativă a datelor*, deoarece analiza datelor calitative poate fi chiar și o analiză statistică (adică o analiză cantitativă). De altfel, analiza datelor calitative subsumează analiza calitativă (expl: analiza fenomenologică, analiza teoretică) și analiza cantitativă a datelor calitative. La intersecția lor se situează *analiza cvasicalitativă* (analiza de conținut, analiza de protocol) al cărei statut nu este nici calitativ nici cantitativ. În acest caz, operațiile calitative, sunt urmate de operații cantitative.

Arheologul lucrează cu multe date cantitative specifice, cum ar fi nr. de fragmente ceramice, nr. de obiecte de metal etc., nr. de morminte, nr. se locuințe dintr-o așezare sau a așezărilor dintr-o cultură arheologică, ș.a.m.d. Calitatea o dă factura vaselor, utilizarea lor, culoarea și decorul etc.; poziția defunctului, sexul, vârsta și elementele de rit și ritual; structura locuinței, materialul din care este confecționată, dimensiunea, poziția, ș.a. După cum se observă cele două metode se intercalează și se susțin reciproc, interpretarea arheologică ținând cont de rezultatele amândurora.

Cercetarea arheologică de teren beneficiază la rândul ei de metode cantitative, chiar dacă prin definiție nu este o cercetare exhaustivă, cu rezultate incontestabile și perfectă metodologic.

O cercetare arheologică *sistematică* de teren prezintă două caracteristici majore:

- verificarea sistematică în teren a întregului areal vizat, cu identificarea *tuturor* siturilor arheologice posibile și colectarea evidențelor arheologice pentru fiecare locație sau obiectiv în parte;

- verificarea sistematică în teren a fiecărui sit în parte sau obiectiv, localizat în prealabil, pentru delimitarea acestuia și pentru colectarea tuturor evidențelor materiale (fragmente ceramice, fragmente de chirpici, râșnițe, obiecte din metal etc.) în vederea stabilirii caracteristicilor acestuia, a importanței și a clasării administrative.

Prezentăm mai jos rezultatele unei astfel de studiu efectuat la Cornești „Iarcuri” jud. Timiș<sup>143</sup>, sit reprezentativ atât pentru calitatea cât și pentru cantitatea cercetării:

---

<sup>143</sup> Mulțumim și pe această cale d-lui Alex. Szentmiklosi pentru planșele puse la dispoziție, articolul complet putând fi consultat în Al. Szentmiklosi, B. S. Heeb, J. Heeb, A. Harding, R. Krause, H. Becker, *Cornești-Iarcuri — a Bronze Age town in the Romanian Banat?*, în *Antiquity*, 85, 2011, p. 819–838.

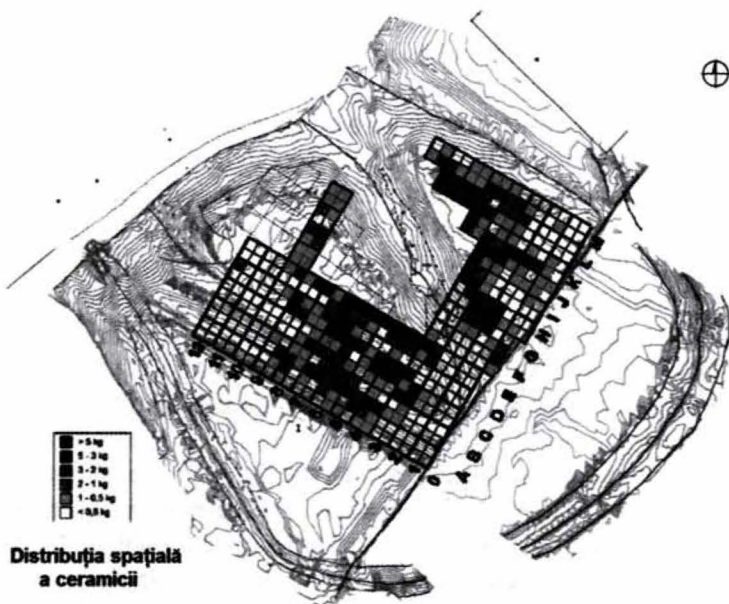


Fig. 96. Distribuția spațială a ceramicii colectată prin cercetare arheologică sistematică de teren în situl arheologic de la Cornești „Iarcuri” jud. Timiș

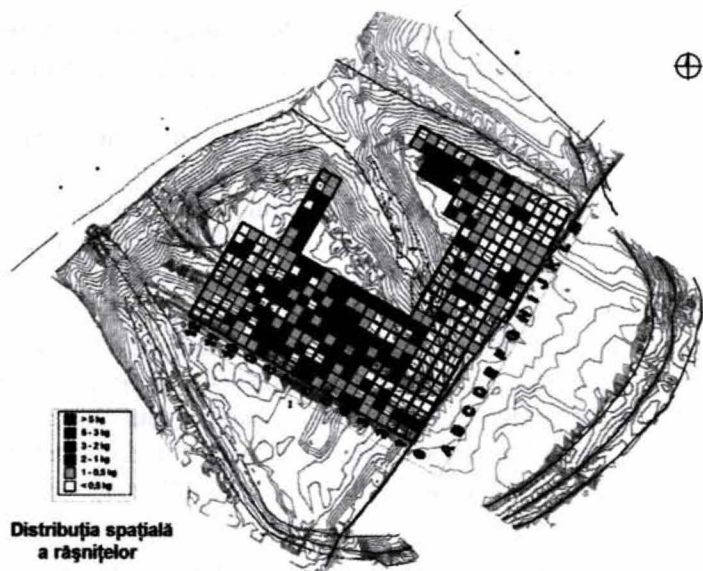


Fig. 97. Distribuția spațială a răsnițelor colectate prin cercetare arheologică sistematică de teren în situl arheologic de la Cornești „Iarcuri” jud. Timiș

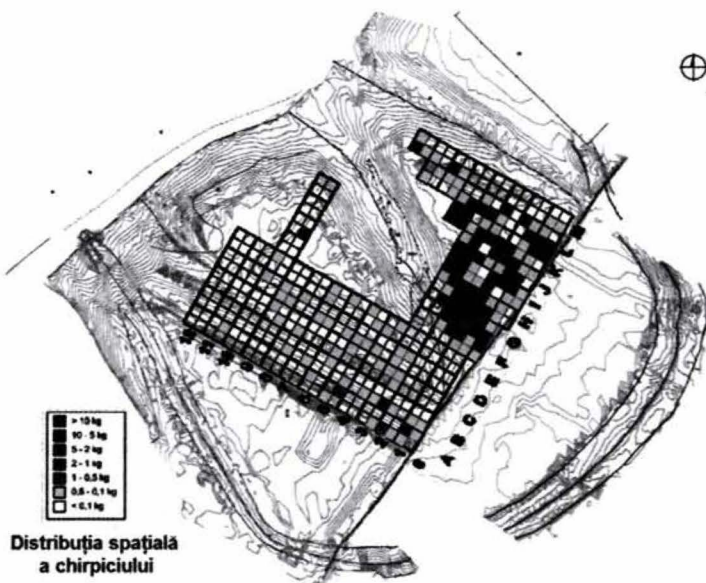


Fig. 98. Distribuția spațială a chirpiciului colectat prin cercetare arheologică sistematică de teren în situl arheologic de la Cornești „Iarcuri” jud. Timiș

După cum se observă mai sus, datele cantitative (exprimate aici în kg/carou) poate oferi informații de o reală valoare privind distribuția spațială, limitele, concentrările, dispersia, locația exactă etc. a materialului arheologic dintr-un sit.

### 4.3. Tehnici de prelucrare a datelor

În cazul cercetărilor arheologice sistematice de teren, datele cartografice reprezintă o categoria specială și distinctă, utilă arheologului atât din punct de vedere administrativ (pentru localizarea exactă a sitului arheologic și a ariei de protecție), cât și științific (pentru multitudinea de informații extrase în urma prelucrărilor datelor spațiale).

De altfel, cercetarea arheologică de teren în sine presupune un contact nemijlocit cu peisajul în care se încadrează situl. Observațiile de natură geomorfologică făcute la fața locului sunt fundamentale pentru înțelegerea locației unei așezări umane, a întinderii ei, a mărimii și a exploatării resurselor naturale (apă, materii prime, teren agricol, fânețe, păduri etc.).

Acuratețea colectării datelor, precum și densitatea lor (cu cât mai multe date culese din teren cu atât mai bine) sunt obligatorii pentru reconstituirea habitatului uman și înțelegerea raporturilor om-natură. Ele permit multiple analize:

- *analiza ariei de cuprindere a unei așezări rurale* - ce poate oferi o metodă rezonabilă și interesantă pentru o cercetare regională a arealului de subzistență;
- *realizarea unei comparații între două sau mai multe regiuni distincte* - metodă ce poate fi folosită pentru diferite reconstrucții culturale-istorice, pentru evaluări ale evoluției diferitelor aspecte economice, pentru studiul a diferite feluri de economii, dispunerea în spațiu a așezărilor și tipul de locuire;
- *identificarea caracteristicilor morfometrice în alegerea amplasamentului unei așezări*, în raport cu spațiul geografic căruia îi aparține - metodă ce poate constitui baza interpretărilor privind relația om-mediul ambiant;
- *analiza dispersiei așezărilor dintr-un anumit areal* – metodă ce poate oferi date suplimentare pentru studiul demografic, ocupațional și al relațiilor socio-umane la nivel de comunitate;
- *reconstituirea mediului geografic propice dezvoltării unei comunități umane* și a caracteristicilor acestuia pe baza analizei factorilor de mediu (sol, climă, hidrografie, materii prime, etc) – metodă care poate explica interdependența sistemică biotic-antropic;
- *realizarea unor hărți predictive* care, conform caracteristicilor identificate în urma analizelor geomorfologice, să permită calcularea potențialului unor zone similare pentru locuirea umană – metodă care ar permite identificarea de noi situri arheologice.

#### 4.3.1. Digitizarea și georeferențierea materialului cartografic

##### Digitizarea<sup>144</sup>

În foarte multe cazuri arheologul beneficiază de ridicări topografice mai vechi, de documente cartografice diverse, de planuri de săpătură ale înaintașilor etc., material care nu poate fi însă utilizat la standardele de astăzi și în parametri corecți, deoarece cele mai multe dintre acestea nu sunt georeferențiate, fiind lucrate în sistem de coordonate locale (în cele mai bune cazuri) și nu pot fi prelucrate digital într-un program GIS.

Singura rezolvare constă în digitizarea și georeferențierea materialului cartografic, prin introducerea acestuia în computer prin intermediul unor periferice gen scanner sau tabletă grafică.

*Digitizarea* este o metodă de introducere a datelor grafice în calculator și de prelucrare tridimensională neimersivă. Metoda presupune contactul indirect cu imaginile (hartă, planșă, ortofotogramă, fotografie analogică, desen pe hârtie) reale,

<sup>144</sup> Pentru o exemplificare practică vezi D. Micle, A. Cîntar, L. Măruia, *Elemente de topografie și cartografie arheologică*, Timișoara, 2011, p. 107-111.

care sunt desenate sau fotografiate la scara 1:1, iar suprafața desenului sau fotografiei este carioată și „citită” în cele mai mici amănunte cu ajutorul diferitelor instrumente destinate acestui scop.

*Scanner*-ul se folosește pentru a *citi* o imagine (hartă, planșă, fotografie), a o recunoaște ca atare și a o *introduce* în computer. Imaginea scannată este descompusă în puncte singulare care sunt transmise calculatorului. Suprafața de scanat se vizualizează pe întreaga lățime a scannerului cu un tub luminescent. Lumina reflectată este apoi preluată de o serie de fotodiode. Ele înregistrează diferențele de luminozitate și culoare convertindu-le în informație binară.

Caracteristicile principale ale unui scanner sunt reprezentate de: rezoluția de scanare; numărul de culori recunoscute; viteza de scanare; compatibilitatea cu programele destinate prelucrării imaginii. În cazul hărților se utilizează scannere de mari dimensiuni, formatul A0.

*Tableta grafică* este folosită în special de graficieni pentru introducerea unor desene într-o manieră asemănătoare cu cea a desenării pe hârtie. Există o corespondență de 1:1 între display și suprafața tabletei grafice. Un dispozitiv de forma creionului (*puck*) se deplasează pe tabletă, urmărind forma ce se dorește a se desena. Sistemul este sensibil la presiunea cu care este apăsat creionul pe suprafață în sensul modificării grosimii liniei care se desenează. De asemenea se pot obține efecte caligrafice prin modificarea unghiului creionului față de planul tabletei.

Sub folia plasticată a tabletei grafice se introduce imaginea (plan, hartă, desen) originală și cu ajutorul *puck*-ului sau creionului optic se definesc două sau mai multe puncte de control pentru calibrare. După configurarea dimensiunilor, scării, rezoluției, unității de măsură etc. suprafața de lucru a tabletei este redimensionată strict la suprafața imaginii ce corespunde 1:1 suprafeței monitorului. Orice coordonată x, y de pe imagine corespunde imaginii scanate a acesteia, în modul Full Screen, de pe monitor.

Prin deschiderea unui program de editare grafică (**Corel Photo-Paint**, **Photoshop**, **Paint ShopPro**) și alegerea obiectelor de lucru, se poate lucra direct pe tableta grafică, datele fiind introduse automat în calculator.

Dacă se alege varianta de lucru pentru aplicații tehnice (schițe, planuri și desene tehnice 2D și 3D georeferențiate) este necesar, în prealabil, instalarea programului **ArcGIS** care recunoaște automat suprafața de lucru a tabletei grafice. Pentru aceasta, sub folia plasticată a tabletei se așează colanta Template corespunzătoare variantei programului **ArcGIS** cu care se lucrează, utilizatorul putând accesa orice funcție a programului din meniurile afișate pe colantă (ce corespund meniurilor de pe monitor).

## Georeferențierea

Georeferențierea unei imagini presupune alinierea acesteia la un sistem de coordonate definit. Matematic, este o operație de translație și/sau rotație a sistemului



de coordonate al imaginii (care numerotează coloanele și liniile de pixeli începând cu cel din stânga sus) față de sistemul de coordonate în care se realizează georeferențierea. Problema se rezumă la rezolvarea unor sisteme de ecuații și aflarea unor coeficienți care se aplică fiecărui pixel al imaginii pentru a-l face să corespundă unei anumite poziții geografice, definite printr-o pereche de coordonate matematice/geografice.

Prin georeferențierea hărții digitale îi sunt asociate coordonate reale (geografice sau rectangulare), noile coordonate trebuie să fie asociate cu o anumită proiecție cartografică. Funcție de GIS-ul folosit, georeferențierea poate să precede digitizarea/vectorizarea, realizându-se imediat după scanare – georeferențierea imaginii raster obținută.

Concret, utilizatorul oferă ca input puncte de pe imagine ale căror coordonate le cunoaște, iar programul aplică un algoritm în funcție de numărul de puncte introduse (care oricum trebuie să fie cel puțin trei). Imaginea este astfel rectificată și poate fi salvată separat, împreună cu informațiile de georeferențiere (care se salvează fie într-un fișier separat, cu același nume, dar cu extensie diferită, de ex. .jgw, .tfw, .eww, fie în headerul imaginii, în cazul fișierelor geotiff).

În cazul nostru georeferențierea s-a realizat diferențiat pentru hărțile și planurile topografice: pentru *hărțile* topografice a fost georeferențiat fiecare strat (*shapefile*) prin intermediul programului **ArcINFO**, iar pentru *planurile* topografice georeferențierea s-a făcut prin intermediul programului Image Registration (extensie **ArcView**) pentru imaginile JPEG și TIFF.

Cine nu are acces la un software comercial (gen **Idrisi** sau **ArcGIS**), poate utiliza un program open-source, ca de exemplu **Quantum GIS**, care poate fi ușor învățat<sup>145</sup>. Primul lucru ce trebuie urmărit este localizarea a minim trei puncte de coordonate cunoscute. Pe hărțile topografice cele mai bune sunt intersecțiile liniilor caroiajului pentru că valorile coordonatelor acestora sunt redată pe marginea hărții. Prin intermediul funcției Georeferencer se selectează câmpul Transform Type, cu două opțiuni: Linear și Helmert. Acestea sunt două funcții ce pot fi aplicate pentru a face corespondența între cele două sisteme de coordonate: cel intern, al imaginii, și cel geografic. În câmpul World file se va specifica numele și destinația fișierului care va conține datele de georeferențiere. Acesta este un fișier text pe care aplicația îl salvează cu extensia .wld. Aceasta trebuie modificată ulterior în .tfw, dacă imaginea care s-a georeferențiat este .tif sau .jgw, dacă imaginea este .jpg. Acest fișier trebuie salvat în folderul care conține imaginea, cu aceeași denumire a imaginii și, în cazul în care imaginea se copiază/mută într-un alt folder trebuie să fie mutat și el (ca o regulă generală: când se copiază fișiere georeferențiate, fie imagini, fie vectori, se copiază toate fișierele cu aceeași denumire a celui mutat, chiar dacă au extensii diferite). În continuare se introduc punctele ale căror coordonate sunt cunoscute. Aceasta se

<sup>145</sup> Vezi M. Terente, *Georeferențierea unei hărți scanate*, <http://earth.unibuc.ro/tutoriale/georeferentiere-harta-scanata>, 2008.

face zoomând până în punctul respectiv, făcând click cu Add point și introducând coordonatele de la tastatură în fereastra ce se deschide. Se continuă în mod analog cu celelalte puncte (minim trei, dar cu cât sunt mai multe cu atât georeferențierea va fi mai precisă, până la maxim 8), care se vor distribui uniform pe hartă, în nici un caz pe o singură linie. În final, după ce s-au marcat toate punctele de referință, se apasă butonul Create. Astfel se va crea fișierul text cu datele de georeferențiere, care va trebui redenumit așa cum s-a arătat mai sus (.tfw, sau .jgw), pentru ca imaginea ce tocmai a fost georeferențiată să poată fi folosită și în alte aplicații GIS. La încărcarea în diferite programe de GIS se va avea grijă să se specifice, acolo unde este cazul, sistemul de coordonate în care este georeferențiată imaginea, în cazul nostru Stereo 70.

După georeferențierea hărții digitale (transformarea coordonatelor grafice în coordonate reale geografice sau rectangulare) se pot calcula distanțele pentru diferite elemente liniare (expl. trasee de ape, drumuri, fortificații liniare etc., folosind extensia Network Analyst), suprafețe, diferențe de nivel (prin analiza *grid* și *coverage* utilizând programele ArcInfo și ArcGIS).

### 4.3.2. Tehnici de conversie

#### Proiecția Universal Transverse Mercator (UTM)

Pentru ca suprafața Pământului să poată fi reprezentată fidel, în cadrul acestei metode de proiecție imaginea Pământului este dispusă mai întâi pe un cilindru care este apoi tras pe un glob și este fixat în dreptul Ecuatorului. Imaginea hărții respective este deformată din ce în ce mai mult pe măsură ce imaginile avute în vedere sunt mai depărtate de Ecuator, dar harta în sine respectă unghiurile și înclinațiile așa cum se prezintă acestea în plan real. La ora actuală UTM este o proiecție cu un sistem internațional de coordonate plane (rectangulare) care se extinde pentru întreaga planetă, în intervalul de latitudine [84 grade nord, - 80 grade sud]. Elipsoidul terestru sau sfera se împart în 60 de zone (fuse) cu mărimea de 6 grade pe longitudine. Zonele polare sunt reprezentate în proiecția stereografică orizontală polară. Țările din estul Europei au aplicat (și unele mai aplică și astăzi) proiecția Gauss - Kruger (GK), care are asemănări cu proiecția UTM.

Proiecția UTM, ca și proiecția GK, este aplicată fiecărei zone de 6 grade. UTM și GK sunt proiecții ce derivă din proiecția cilindrică Mercator, cu deosebirea că cilindrul este rotit cu 90 de grade de la axa polilor, având axa în planul ecuatorului. Fiecare zonă este reprezentată separat. Pentru UTM este ales elipsoidul sistemului WGS 84, iar pentru GK elipsoidul Krasovskiy.

#### Proiecția Stereografică 1970

Proiecția Stereografică 1970 sau Stereo 70 reprezintă proiecția cartografică

oficială a României, ce a înlocuit proiecția Gauss-Kruger, începând din septembrie 1971. Proiecția Stereografică 1970 este conformă, nu deformează unghiurile, permițând ca măsurătorile geodezice să fie prelucrate direct în planul de proiecție, fără a se calcula coordonate geografice, cu condiția aplicării prealabile a unor corecții de reducere a măsurătorilor la planul de proiecție. Proiecția deformează ariile, funcție de depărtarea acestora față de polul proiecției.

### **Programul de conversie TransDatRO<sup>146</sup>**

În funcție de precizia cerută pentru realizarea lucrărilor geodezice, transformările de coordonate pot fi efectuate cu ajutorul programului pe calculator TransDatRO (cu abateri standard de transformare de  $\pm 10\text{--}15\text{ cm}$ ) sau cu parametrii de transformare Helmert pentru toată țara (cu abateri standard de transformare de  $\pm 1.5\text{--}3\text{ m}$  pentru planimetrie și de  $\pm 3\text{--}4.5\text{ m}$  pentru altimetrie).

TransDatRO este un program pe calculator care execută transformări de coordonate standard între sistemul de referință și coordonate ETRS89 și sistemul de referință național S-42 (cu elipsoidul aferent Krasovski 1940) - proiecția Stereografică 1970, sau sistemul de referință Hayford 1910 - proiecția Stereografică 1930 cu plan secant București.

Programul TransDatRO oferă soluții precise (în funcție de numărul și distribuția punctelor comune din zona de transformat) indiferent de suprafața pe care sunt dispuse punctele de transformat, fără a mai fi necesară staționarea punctelor de triangulație.

ANCPI a determinat un set de parametri de transformare care fac legătura între sistemul de referință și coordonate (CRS-Coordonate Reference System) ETRS89 (European Terrestrial Reference System) cu elipsoidul aferent GRS80 și sistemul de referință național S-42 cu elipsoidul aferent Krasovski 1940. Acești parametri au fost calculați dintr-un număr mai mare de puncte comune și pot fi utilizați pentru transformarea cotelor.

Transformarea directă de la ETRS89 - elipsoid GRS80 la Sistem 42 - elipsoid Krasovski 1940:

Parametru	Valoare	UM
Translație Tx	-2.3283	m
Translație Ty	147.0416	m
Translație Tz	92.0802	m
Sc. $dm=(m-1)*1e+6$	-5.68907711	ppm
Rotație Rx	-0.30924979	"
Rotație Ry	0.32482188	"
Rotație Rz	0.49730012	"

<sup>146</sup> *Apud* Agenția Națională de Cadastru și Publicitate Imobiliară, Direcția de Geodezie și Cartografie, <http://www.ancpi.ro/pages/wiki.php?lang=ro&pnu=transformariCoordonate> (23.11.2011).

Transformarea inversă de la Sistem 42 - elipsoid Krasovski 1940 la ETRS89 - elipsoid GRS80:

Parametru	Valoare	UM
Translație Tx	2.3287	m
Translație Ty	-147.0425	m
Translație Tz	-92.0802	m
Sc. dm=(m-1)*1e+6	5.68906266	ppm
rotație Rx	0.30924830	"
rotație Ry	-0.32482185	"
rotație Rz	-0.49729934	"

Modul de obținere se bazează pe:

- Conversia de la coordonatele elipsoidale de pe elipsoidul GRS80 la coordonatele carteziene geocentrice: (B,L,h)\_GRS80 --> (X,Y,Z)\_GRS80;
- Conversia de la coordonatele din proiecția Stereografică 1970 la coordonatele elipsoidale pe elipsoidul Krasovski 1940: (x,y)\_Stereografică 1970 -- > (B,L)\_Krasovski 1940;
- Conversia de la coordonatele elipsoidale (B,L)\_Krasovski 1940 și cota normală H\_MN în sistemul de altitudini Marea Neagră 1975 la coordonatele carteziene geocentrice: (B,L,H\_MN)\_Krasovski 1940, Marea Neagră 1975 -- > (X,Y,Z)\_Krasovski 1940;
- Transformarea Helmert directă: (X,Y,Z)\_GRS80 -- > (X,Y,Z)\_Krasovski 1940.

Parametrii de mai sus vor fi utilizați pentru transformări Helmert aproximative care sunt utilizate pentru lucrările de GIS la scări mici unde precizia planimetrică necesară fiind de aproximativ  $\pm 1.5\sim 3$  m iar cea altimetrică de aproximativ  $\pm 3\sim 4.5$  m. Precizia de transformare planimetrică este diferită de cea altimetrică deoarece s-a considerat ca anomalia altitudinii în sistemul național S42 este egala cu zero.

Determinarea coordonatelor în sistem de referință ETRS89 se poate face prin determinări relative de poziție la Rețeaua Geodezică Națională de clasa A (stații GPS permanente) și B, C, D (borne) ale căror coordonate sunt disponibile la Fondul Național Geodezic și Oficiile de Cadastru și Publicitate Imobiliară.

#### 4.3.3. Metode de prelucrare a datelor geomorfologice

*Metodele morfometrice.* Indicii altimetrici, precum și valorile rezultate din prelucrarea acestora, stau la baza metodelor morfometrice. Stabilirea diferitelor altitudini în mod direct (pe teren) sau indirect (cu ajutorul hărții) prin intermediul elementelor topografice clasice, permit precizarea unor trăsături ale reliefului și

anume: trepte altimetrice, densitatea și adâncimea fragmentării, diferite puncte critice în evoluția morfologică etc. Toate acestea sunt concretizate prin intermediul *graficelor* și al *hărților* speciale. Astfel se poate specifica în cadrul unei arii depresionare, poziția treptelor de componente: luncă, terase, piemonturi acumulative, piemonturi de eroziune, suprafețe de nivelare<sup>147</sup>.

**Metodele morfografice.** Permit definirea formei reliefului scoțând totodată în evidență evoluția lui în timp, fapt care implică o analiză de detaliu a diferitelor hărți topografice. Din aceste evaluări se extrag indicii derivați, cum ar fi coeficientul de sinuozitate, coeficientul de neregularitate a liniei de interfluviu etc. Toate evaluările morfologice directe sau derivate sunt prezentate sub forma clasică a *graficelor* și a *hărților*.

### 4.3.3.1. Analiza suprafețelor: panta, expunerea și altitudinea

În geomorfologie există o serie de indicatori morfometrici (*altimetrie, fragmentarea și energia de relief, pantele*) care permit caracterizarea reliefului. Punctul de plecare îl constituie de cele mai multe ori harta topografică la scara 1:25000. Deși acestea este, încă, principala sursă de culegere a datelor, MNAT (*Modelul Numeric al Altitudinii Terenului*) obținute automat din imagini sau oferite gratuit (gen SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*), permit interpretarea trăsăturilor reliefului mult mai rapid.

#### Panta

Un indicator important în analiza geomorfologică îl reprezintă *panta*. Alegerea claselor de pante se face în funcție de subiectul cercetării și de unitatea de relief supusă studiului. Deoarece, în majoritatea cazurilor, așezările umane sunt localizate pe malurile râurilor sau pe interfluviiile create de acestea, identificarea unghiului optim al pantei este unul dintre criteriile care poate explica opțiunea pentru un anumit sector și versant. Pantele prea accentuate și greu de urcat erau preferate în cazul fortificațiilor, pe când așezările civile, nefortificate, preferă pantele domoale care să le permită locuitorilor un acces facil pentru transport, practicarea agriculturii de subzistență și pentru construirea locuințelor și anexelor. Pantele prea accentuate sunt supuse frecvent proceselor de eroziune, iar torențele pot segmenta și chiar distruge terasele bune pentru locuit. Scurgerea apelor pluviale este determinată, între altele, și de unghiul pantei, ori știm că una dintre formele cele mai larg răspândite de locuință era bordeiul sau semibordeiul, caz în care puteau apare infiltrații ale apei sau chiar inundații ale acestor locuințe în sezonul ploios.

<sup>147</sup> M. Ielenicz, *Geomorfologie*, București, 2007, p. 30.



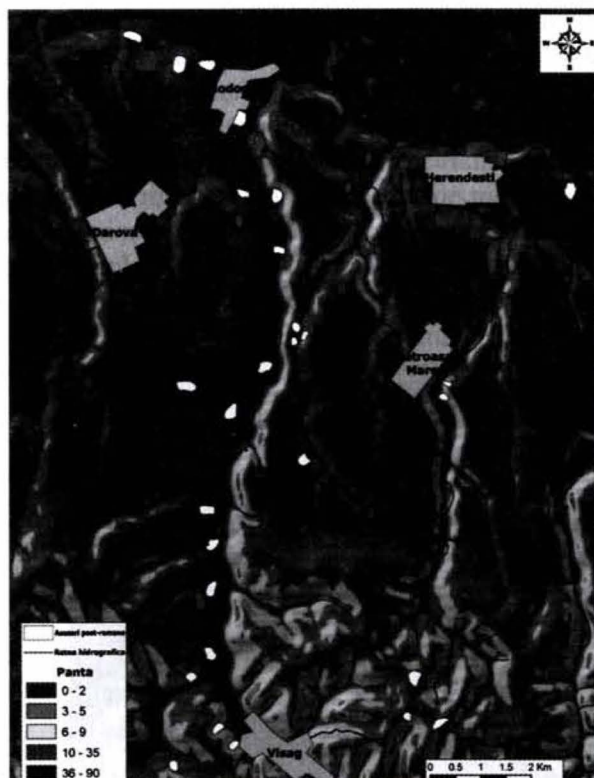


Fig. 99. Harta siturilor post-romane în sectorul Hodoș – Darova – Pietroasa Mare – Vișag – Heremdești. Analiza factorului *Pantă*

### **Orientarea versanților. Expoziția față de Soare**

Radiația solară reprezintă sursa primară a tuturor proceselor de la nivel terestru. Orientarea suprafețelor înclinate în raport cu durata insolației condiționează repartiția regimului caloric, al precipitațiilor atmosferice, al umidității aerului și solului, influențând în mod diferit procesele morfodinamice, repartiția solurilor și vegetației. Expoziția versanților, alături de succesiunea anotimpurilor, este un factor important în determinarea gradului de insolație. Factorul care creează inconsecvențe în mersul parametrilor meteorologici este în primul rând altitudinea, altitudine care intervine printr-o accentuare a diferențelor termice și de umiditate pe expozițiile opuse. Totodată, radiația solară directă, responsabilă pentru contrastele impuse prin orientare, crește cu înălțimea ca urmare a purificării atmosferei, iar cea difuză scade.

Rolul cel mai important în determinarea cantității de radiație solară primită de suprafața topografică, iar implicit a gradului de insolație îl deține stadiul de evoluție a rețelei hidrografice prin tipurile cărora ea le dă naștere. Văile înguste și adânci ale

acestui perimetru montan prezintă în ansamblul lor însușirile versantului nordic, deci umbrit. Aici aceeași cantitate de radiație solară trebuie să încălzească un areal mai vast, din cauza gradului accentuat de fragmentare. Expunerea a jucat de asemenea un rol important în dezvoltarea fenomenelor morfoclimatice, specifice periglaciului, care au frecvența cea mai mare pe panta nordică și nord-estică a masivului.

Majoritatea așezărilor umane le găsim pe versanții nordici, deci cu o expunere către sud, spre soare. Într-o perioadă în care soarele reprezenta singura sursă de lumină și căldură pentru care nu trebuiau să depună efort, locuitorii erau foarte atenți la acest aspect, astfel încât, identificarea corectă a expoziției oferă arheologului un criteriu foarte bun de interpretare și analiză a peisajului arheologic.

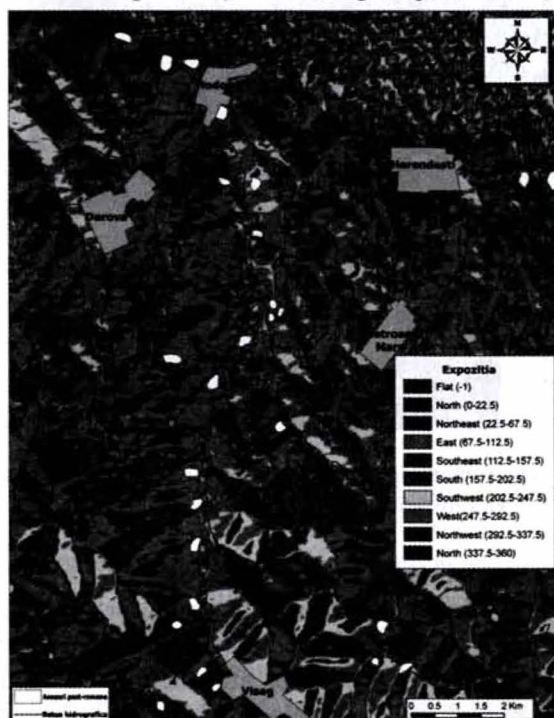


Fig. 100. Harta siturilor post-romane în sectorul Hodoș – Darova – Pietroasa Mare – Vișag – Heremdești. Analiza factorului *Expoziție*

### Altitudinea (altimetria)

Unul dintre criteriile de bază ale identificării și interpretării istorico-arheologice a unei așezări umane este *altitudinea*. Fiind în strânsă legătură cu factorul climatic, acesta poate trăda însăși universul ocupațional al locuitorilor stabiliți pe o anumită treaptă de altitudine. Ținând cont de faptul că baza economiei o reprezenta cultivarea plantelor (agricultura de subzistență), creșterea animalelor domestice și pășoritul

(în aproape toate epocile istorice) se poate ușor observa că se creează un lanț de determinări trofice altitudine – climă – specii de plante – specii de animale – ocupații omenești specifice. Zonele de câmpie joasă (între 70 și 95 m altitudine) și cele de câmpie înaltă (între 100 și 130 m altitudine) creau condiții favorabile practicării agriculturii. Zonele de deal (de până la 600 m altitudine) erau căutate atât de agricultori cât, mai ales, de cultivatorii de viță de vie și pomi fructiferi, precum și de crescătorii de animale cornute mari. Cu cât urcăm la o altitudine mai mare se modifică și caracterul ocupațional al locuitorilor: dispare agricultura, dar apare mineritul și păstoritul. Altitudinea este și un criteriu geostrategic, punctele cele mai înalte fiind destinate posturilor de observație militară, cetăților sau castelelor, precum și fortificațiilor liniare sau drumurilor de culme.

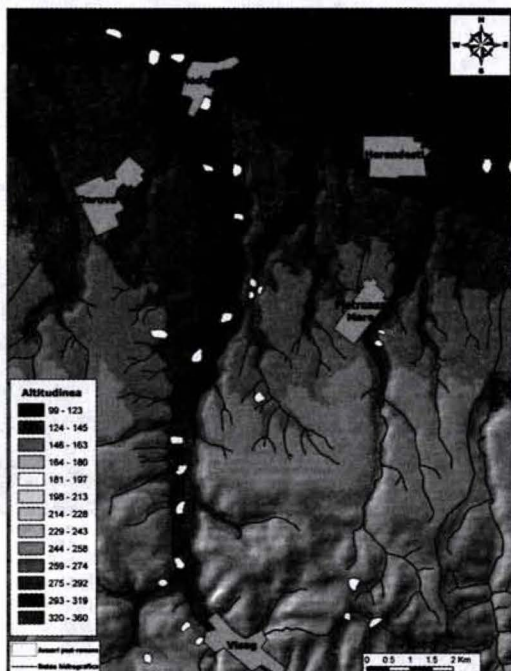


Fig. 101. Harta siturilor post-romane în sectorul Hodoș – Darova – Pietroasa Mare – Vișag – Heremdești. Analiza factorului *Altitudine*

#### 4.3.3.2. Determinarea arealelor, suprafețelor și distanțelor

##### Distanța până la apă

Toate așezările umane se înscriu într-un proces relațional geomorfologic ce are ca element de bază prezența apei. Calcularea *suprafeței bazinului* hidrografic este necesară pentru determinarea volumului de apă din cadrul sistemului hidrologic.



*Altitudinea medie a bazinului* este un indicator al energiei potențiale existente la nivelul acestuia, în timp ce *panta medie a bazinului* determină viteza de scurgere a apei. Acești indicatori pot exprima, pentru sectorul analizat, existența unor bazine extrem de slab dezvoltate, sau dimpotrivă cu un potențial hidric prea mare poate impropriu locuirii umane. Utilitatea lor se dovedește mai ales în analiza riscurilor hidrologice, putându-se identifica foarte ușor sectoarele de accelerare a vitezelor de scurgere. Arheologul este interesat, mai ales, de distanța până la apă a așezărilor umane, distanță care, coroborată cu ceilalți factori geomorfologici, pot explica multe din aspectele vieții cotidiene ale unei așezări și poate duce la identificarea de situri arheologice noi. Apa, ca element primordial al vieții, era necesară într-o gospodărie într-o multitudine de întrebunțări: pentru băut și prepararea hranei, pentru uz menajer, pentru animale, pentru udatul plantelor, pentru practici religioase (libație), ca obstacol geostrategic defensiv etc. Din toate aceste motive distanța până la resursa de apă trebuia să fie una optimă, iar dacă nu se întâmplă lucrul acesta trebuie să căutăm explicațiile logice pentru că excepțiile aveau întotdeauna motivații profunde și practice.

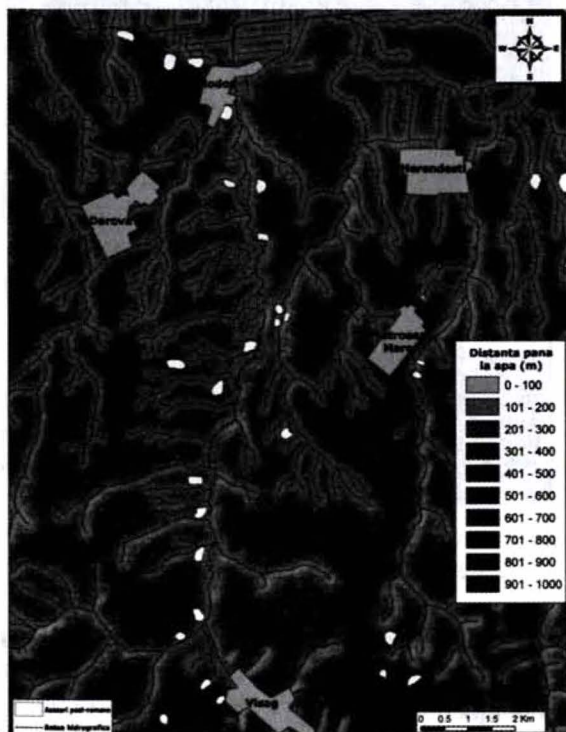


Fig. 102. Harta siturilor post-romane în sectorul Hodoș – Darova – Pietroasa Mare – Vișag – Heremdești. Analiza factorului *Distanță până la apă*

### Analiza vizibilității

Odată ce avem creat un model numeric al terenului putem face analize asupra vizibilității. Definind un punct (oferind-ui anumite coordonate și o elevație), avem posibilitatea de a determina care locație din zona studiată va fi vizibilă din punctul definit. Această analiză se utilizează de obicei în aplicații ale serviciilor de apărare sau a serviciilor secrete, dar și în imobiliare și alegerea unui teren pentru o anumită construcție. În arheologie această analiză se poate face pentru a stabili aria de vizibilitate a unei fortificații sau a oricărei alte așezări<sup>148</sup>.

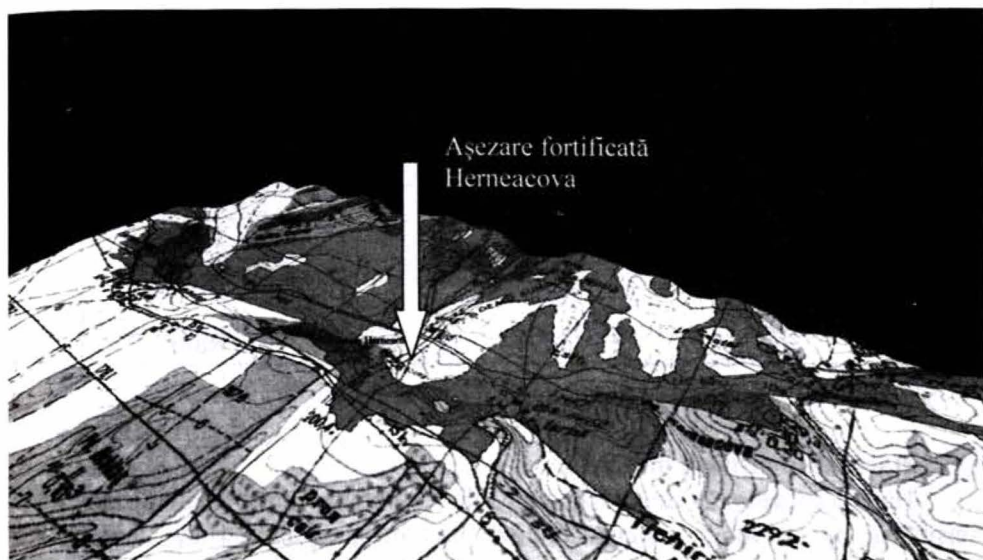


Fig. 103. Analiza vizibilității de la o înălțime de 2 m deasupra solului pe o distanță de 10 km în jurul așezării fortificate de la Herneacova

#### 4.3.4. Diagrame, histograme și analize calitative

##### Hărți cu simboluri graduale

Hărți cu simboluri graduale sunt folosite pentru a reprezenta valori asociate cu date de tip punct. Punctele pot reprezenta situri arheologice (așezări, fortificații, cimitire etc.). Punctele pot fi afișate pe hartă folosind simboluri care sunt proporționale cu valorile obiectelor afișate. Figura 105 este un exemplu de hartă cu simboluri graduale pentru a afișa anumite valori ale unor situri arheologice (valori

<sup>148</sup> P. Weber, D. Chapman, *Investing in geography: A GIS to support inward investment*, în *Computers, Environment and Urban Systems*, 33, 2009, p. 249-252.



calitative: importanță, mărime, putere etc., sau cantitative: nr. de locuitori, nr. de locuințe, suprafață ocupată în km<sup>2</sup> etc.)

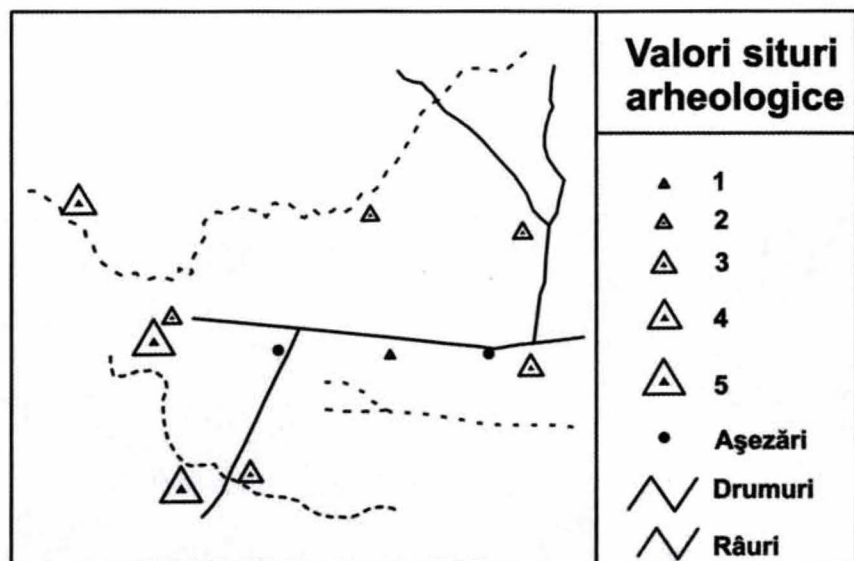


Fig. 104. Valori ale siturilor arheologice în funcție de importanță.

### Hărți ale densității punctelor

Hărțile cu densități de puncte sunt folosite pentru a arăta grafic distribuția și densitatea unui fenomen particular pe raza unei arii geografice. Hărți ale densității sunt folosite în mod obișnuit pentru a vizualiza densitatea populației. Într-o astfel de hartă, un singur punct are alocată o valoare, cum ar fi un punct este egal cu 1000 de persoane. Pentru a produce o hartă a densității, datele sunt preluate dintr-un tabel de atribute apoi valoarea fiecărui punct este reprezentată grafic pe hartă. Spre exemplu dacă un punct reprezintă 1000 de persoane și un oraș are o populație de 60 000 de locuitori, vor fi folosite 60 de puncte pentru a reprezenta grafic densitatea populației.<sup>149</sup>

### Histogramele

Acest tip de grafic poate fi utilizat pentru variabile exprimate atât cantitativ cât și calitativ. Diferența dintre cele două tipuri de histograme constă în faptul că pentru datele cantitative sunt trecute pe ordonată frecvențele grupate, în timp ce pentru datele calitative frecvențele sunt specificate paralel cu abscisa.

<sup>149</sup> P. Box, *op. cit.*, p. 202.

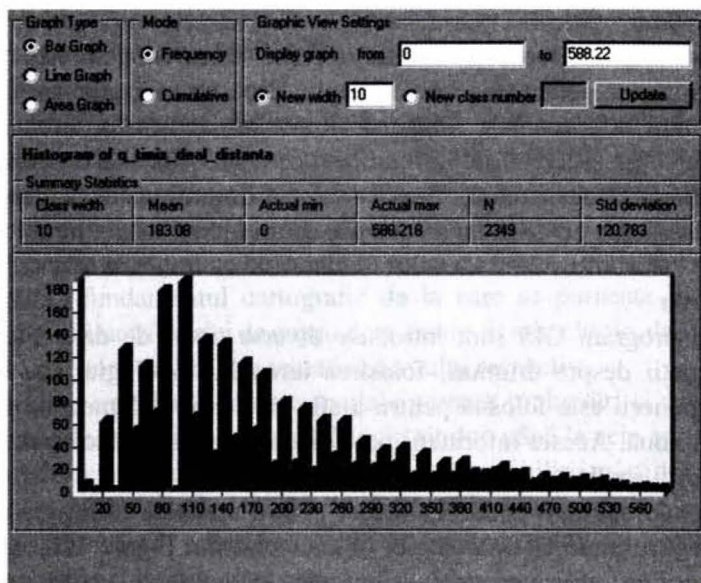


Fig. 105. Histograma *Distanță până la apă* a siturilor post-romane în sectorul Hodoș – Darova – Pietroasa Mare – Vișag – Heremdești

### Analize topologice

Majoritatea arheologilor folosesc un program GIS pentru a interoga, regăsi și vizualiza informații. Totuși, folosind GIS pentru diferite tipuri de analize, un utilizator are posibilitatea de a obține informații detaliate despre obiectele cartate permițându-i să stabilească relații între ele<sup>150</sup>.

Folosind informații despre caracteristicile înregistrate ca și topologie, pot fi investigate diferite relații precum conectivitate, adiacență sau izolare.

#### a. Conectivitatea

Analiza de rețea se referă la modelarea mișcărilor de-a lungul rețelelor liniare precum cele ale drumurilor sau râurilor. Una dintre cele mai folosite analize de rețea este identificarea celei mai scurte rute printr-o rețea. Orice variabilă aflată într-o bază de date atașată, precum distanța, viteza sau debitul, pot fi folosite pentru a calcula ruta cea mai scurtă. De asemenea este posibil să se genereze o mulțime de puncte bazate pe valori de cost, cum ar fi timpul petrecut pentru a călătorii într-o rețea de la un punct la altul. Fiecare punct v-a avea ca atribut un număr ce v-a reprezenta călătoria din acel punct în alt punct specificat de utilizator. Din aceste puncte se poate genera o suprafață.

<sup>150</sup> M. Worboys, M. Duckham, *GIS: A Computing Perspective*, CRC Press, 2004, p. 240.

### b. Adiacența

Folosind relațiile topologice între diferite caracteristici, este posibil să identificăm poligoane adiacente. Spre exemplu, dacă un utilizator are un layer ce conține informații referitoare la folosirea terenurilor, indică un teren pe care se află un sit arheologic și terenurile din jurul lui care sunt folosite în scop economic (industrial, comercial, agricultură). În acest caz utilizatorul poate să identifice zone în care situl arheologic poate să fie afectat din cauza lucrărilor din jurul lui.

### c. Izolarea

În orice program GIS sunt introduse diverse tipuri de date. Fiecare layer conține informații despre drumuri, folosirea terenului, geologie, sau hidrologie. Analiza suprapunerii este folosită pentru a afla care dintre elementele amintite se află în aceeași zonă. Aceste informații pot fi interogate astfel încât relațiile dintre diferite date pot fi analizate.

Analiza suprapunerii poate fi folosită pentru a evalua utilizarea adecvată a terenurilor din jurul unui sit arheologic. În exemplul din Figura 106, un utilizator dorește să verifice utilizarea terenurilor dintr-o zonă cu situri arheologice. Suprapunând un layer ce conține informații despre utilizarea terenului cu un layer pe care se regăsesc informații despre zona de protecție a siturilor arheologice, este posibil să identificăm folosirea terenurilor din zona protejată. În exemplu observăm că există un teren ce e folosit în industrie în interiorul zonei protejate<sup>151</sup>.

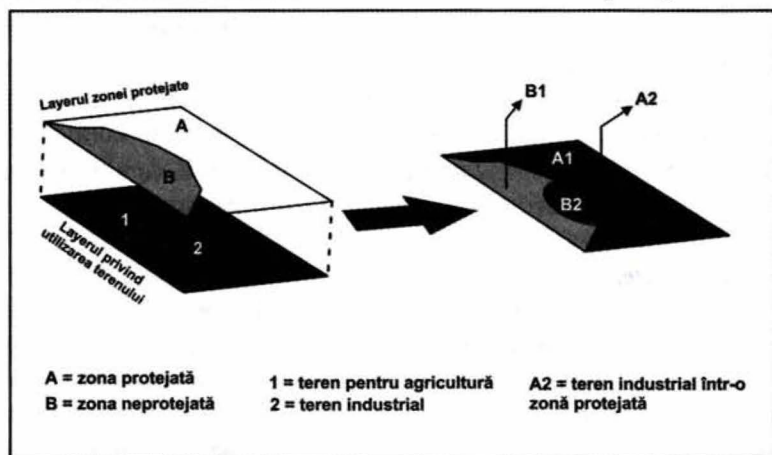


Fig. 106. Suprapunere de hărți folosind algebra booleană

Algebra booleană, care specifică ce caracteristici ale hărților trebuie combinate, este folosită pentru a executa analiza booleană. Algebra booleană folosește operatori

<sup>151</sup> P. Weber, D. Chapman, *op. cit.*, p. 240-244.

precum ORI, ȘI, FĂRĂ, XORI (ORI exclusiv). În Figura 106 s-a utilizat operatorul „ȘI” pentru a combina cele două layere.

După cum s-a putut observa de-a lungul acestui capitol, datele culese în urma cercetării arheologice de teren pot constitui puncte de plecare pentru studii complexe de arheologia peisajului. Localizarea cu precizie a sitului arheologic și stabilirea coordonatelor geospațiale exacte sunt definitorii în prelucrarea GIS a acestora. Punctele topografice colectate în teren cu Stația Totală sau cu un reciever GPS reprezintă fundamentul cartografic de la care se pornește în reconstituirea planimetriei și altimetriei ariei de cuprindere a unui sit arheologic, dar și la încadrarea zonală pe hărțile topografice sau tematice a sitului respectiv.

Realizarea unei baze de date spațiale permite prelucrări și analize de finețe, pornind de la cele aplicate pe geomorfologia sitului, până la cele aplicate unui areal mai vast care însumează mai multe situri, în vederea stabilirii relațiilor dintre acestea, dintre situri și relief, situri și resursele de materie primă, analiza caracteristicilor climatice, a fragmentării reliefului, stabilirea bazinului unui râu ce constituie sursa de apă a unei/unor comunități umane etc.

Posibilitățile sunt atât de numeroase încât doar imaginația și puterea de muncă a arheologului poate îngrădi multitudinea de analize sincronice și diacronice care-i stau la dispoziție. Unele dintre ele s-ar putea să nu-i fie utile, dar cele mai multe pot lămurii aspecte de nișă, particularități și caracteristici neglijabile la prima vedere, dar care, în ansamblu, pot completa o viziune macro privind formele de habitat și a relațiilor dintre om și mediul înconjurător.

## 5. DE CE MANAGERIEM PATRIMONIUL ARHEOLOGIC ÎN GIS?

În esență, managerierea *patrimoniului arheologic* prin intermediul unui *Sistem Informatic Geografic*, ar presupune utilizarea tuturor acelor mijloace *hardware* și *software* prin intermediul cărora se pot administra datele spațiale referitoare la un sit arheologic cartat (adică un sit care beneficiază de o ridicare topografică: locație exactă, suprafață sit, releveu, stare conservare, parcelă cadastrală, regim juridic etc.), precum și informațiile conexe (date istorice, material arheologic descoperit, date privind potențialul turistic etc.). MPA (Managementul Patrimoniului Arheologic) este parte integrantă a MRC (Managementul Resurselor Culturale) care are ca obiective protecția, conservarea și dezvoltarea resurselor culturale. Pentru a ajunge la aceste obiective, trebuie implementate strategii specifice siturilor în cauză.

Un tipar metodologic al procesului MRC este reliefat de următoarele etape:

- Sondajul și crearea unui inventar pentru a înregistra resursele culturale, mediul lor istoric și mediul fizic în care se găsesc;
- Evaluarea valorii culturale și a contextului;
- Analizarea și investigarea substanțelor și materialelor, a sistemelor structurale, a contextului istoric și contemporan pentru a adopta metodele de conservare potrivite;
- Dezvoltarea unor strategii pentru programe pe termen scurt și pe termen lung de organizare a conservării și anticiparea unor viitoare schimbări;
- Implementarea, monitorizarea și revizuirea (daca este necesară) a programelor stabilite;

GIS e o unealtă folositoare în asistarea și în ducerea la bun sfârșit a acestor proceduri.

Cei ce organizează trebuie să aibă în vedere planuri curente și viitoare de folosire a terenului în cauză și să fie pregătiți să intervină pentru a reduce proporțiile unui posibil impact negativ asupra resurselor.

### 5.1. Managementul de proiect în arheologie

Referitor la operațiunea propriu-zisă de manageriere, manualele abundă în definiții și conceptualizări. Dicționarele românești definesc cel mai adesea



managementul ca fiind „activitatea / arta de a conduce”, cu referire la anumite structuri organizate cum ar fi întreprinderea<sup>152</sup>. I. Ursachi apreciază că managementul este procesul de statuire / îndeplinire a obiectivelor prin realizarea unor funcții de bază (planificarea, organizarea, coordonarea, motivarea și controlul) pe fondul utilizării unor resurse date<sup>153</sup>. În situația de față, managementul este unul *de proiect*, deoarece are ca obiect specific un program bine structurat și configurat în jurul conceptului de *patrimoniu imobil*.

*Proiectul*, reprezintă o întreprindere unicat, este condus de oameni, are un început clar, are scopuri bine stabilite și trebuie să respecte anumiți parametri de costuri, termene și calitate. Proiectul se definește ca un proces nerepetitiv care realizează o cantitate nouă, bine definită, în cadrul unor organizații specializate. Proiectul se caracterizează ca o acțiune unică, specifică, compusă dintr-o succesiune logică de activități componente coordonate și controlate, cu caracter inovațional de natură diferită, realizat într-o manieră organizată metodic și progresiv, având constrângeri de timp, resurse și cost, destinat obținerii cu succes de noi rezultate complexe, necesare pentru satisfacerea de obiective clar definite<sup>154</sup>.

În domeniul arheologiei se consideră, îndeobște, că proiectele se pot grupa în două categorii specifice: *proiecte științifice* (teoretice sau practice, care să reflecte munca de cercetare a arheologilor și care sunt destinate unui public restrâns, specializat și profesionist) și *proiecte culturale* (teoretice sau practice, sunt destinate popularizării informației arheologice, deci se adresează maselor, nivelul științific fiind diminuat, accentul punându-se pe imagine, sunet, conexiuni logice, spectacular etc.).

### 5.1.1. Managementul proiectelor vizând popularizarea arheologiei

Din ce în ce mai autori accentuează „obiectul” asupra căruia se concentrează managementul și maniera în care se ating obiectivele; în această optică managementul este definit ca activitatea prin care se operează cu trei elemente fundamentale – *idei, lucruri, oameni* – realizând obiectivele prin alții și pentru alții<sup>155</sup>. În acest sens, managerierea patrimoniului arheologic trebuie înțeleasă ca o operațiune *pentru și în* folosul comunității (concept larg ce include de la specialiștii din minister și instituțiile

<sup>152</sup> I. Oprea, R. Radu, C.-G. Pamfil, V. Zăstroiu, *Noul dicționar universal al limbii române*, Chișinău, 2006.

<sup>153</sup> I. Ursachi, *Management*, ASE, București, 2005, p. 11.

<sup>154</sup> M. Mocanu, C. Schuster, *Managementul proiectelor*, București, 2005.

<sup>155</sup> G. Dessler, *Management*, Pearson Education Inc., New Jersey, 2004; J. Maciariello, *The Daily Drucker*, Elsevier, Butterworth Heinemann, UK, 2005; C. Cooper, J. McNett (ed.) *The Blackwell Encyclopedia of Management*, vol. VI, *International Management*, Blackwell Publishing, USA, 2005.

de specialitate, până la publicul larg). Atât administrarea cât și diseminarea se poate face, în primul rând, prin intermediul unei pagini web interactive, cu utilizatori multipli (atât cercetători cât și publicul larg), dar cu două sectoare de acces: unul liber pentru marea masă (vizând doar sectoarele de informare, fără posibilitate de modificare a datelor) și unul parolat pentru cercetători / administratori (unde vor fi accesibile toate categoriile de date și informații, cu posibilitatea de *download* și modificare, validată însă de un expert în domeniu).

Managementul de proiect în domeniul arheologiei și istoriei înseamnă, în primul rând, o rezolvare cât mai eficientă a unei probleme acute (spre exemplu, scăderea interesului publicului pentru muzee și implicit pentru munca arheologului, precum și pentru obiectul muncii lui: *situl arheologic*) și identificarea de soluții urgente atât pe plan economic cât și cultural. Deși este un domeniu destul de recent apărut, importanța sa a cunoscut o creștere semnificativă datorită faptului că, la scară europeană și internațională, tot mai multe acțiuni se desfășoară în cadrul unor astfel de proiecte<sup>156</sup>. Astfel a apărut și s-a consacrat un nou domeniu de activitate: *arheologia publică*<sup>157</sup>. Ea are în vizor tocmai conservarea și protejarea patrimoniului arheologic prin sensibilizarea și educarea unei atitudini responsabile a publicului și prin implicarea acestuia în procesul de salvagardare a monumentelor arheologice – patrimoniu unic și finit<sup>158</sup>.

Inițial, termenul „arheologie publică” desemna interesul pentru protejarea patrimoniului cultural și era asociat cu exigențele practice ale managementului resurselor culturale (CRM) impuse de obiectivele de dezvoltare durabilă<sup>159</sup>. Acest interes s-a înscris într-un proces mai larg, condus de către UNESCO la scară mondială, de protejare a patrimoniului mondial natural și cultural. Apelul la un public a-vocațional rezidă în necesitatea de a proteja patrimoniul arheologic și siturile arheologice, de a obține suportul autorităților legislative și publice și de a informa și sensibiliza publicul. În această primă etapă de dezvoltare a arheologiei publice orientată spre managementul resurselor culturale, statul și instituțiile sale, în numele publicului larg, planifică și implementează programe și strategii de management ale patrimoniului arheologic. Sub aspect practic, arheologia publică era orientată spre strategiile de management al resurselor culturale, de administrare a siturilor arheologice, de combatere a traficului de antichități și a comerțului ilegal.

În acest context necesitatea înțelegerii mecanismelor manageriale, care sunt indispensabile promovării unor proiecte viabile în domeniul arheologiei, vor

<sup>156</sup> M. Angelescu, *Arheologia și tehnicile de management*, <http://www.archweb.cimec.ro/Arheologie/arh-management/05-Managdeproiect-probgenerale.pdf>, (06.08.2010)

<sup>157</sup> C. R. McGimsey, *Public Archaeology*, New York, 1972

<sup>158</sup> I. Postică, *Arheologia publică a complexului muzeal Orheiul Vechi*, în *Tyragetia*, serie nouă, vol. I [XVI], nr. 1, Arheologie. Istorie Antică, 2007, p. 343-349.

<sup>159</sup> N. Merriman, *Public Archaeology*, Routledge, New York, 2009, p. 3.

evidenția mijloacele practice de obținere a fondurilor, a metodologiei specifice și a tehnicilor de diseminare.

### 5.1.2. Managementul proiectelor științifice în domeniul arheologiei

De regulă, *arheologii se concentrează asupra culturii materiale*, iar *antropologii culturali asupra celei simbolice*, cu toate că ambele grupuri sunt interesate de interacțiunea celor două domenii. În plus, antropologii înțeleg prin cultură nu doar bunuri de consum, ci și procesul de producere al acestora; ei dau un sens atât bunurilor de consum, cât și relațiilor sociale sau practice generate de acestea.

În acest context, managerierea patrimoniului arheologic prin intermediul GIS ar reprezenta un demers de compromis, adică s-ar situa la granița dintre științific și popularizare, deoarece se adresează, în egală măsură, arheologilor, administrației publice centrale și locale, precum și publicului larg.

În Europa cadrul teoretic și practic a fost elaborat încă din anii '80 ai secolului trecut, în top situându-se **English Heritage** <http://www.english-heritage.org.uk/> și **CNRS** <http://www.cnrs.fr/> (secțiunea patrimoniu). În teorie ideile sunt aceleași, aparatura și metodologia de lucru nu diferă foarte mult. Problema, ca și la noi, a fost implementarea modelelor în practică.

În România, singurul proiect „național” care avea ca obiect utilizarea *Sistemelor Informative Geografice* pentru managerierea patrimoniului arheologic, a fost (dar a rămas până azi doar un deziderat) *eGISpat* instituit prin OMCC 2408/2005, pentru realizarea unui sistem informațional geografic (GIS) pentru protecția patrimoniului cultural național imobil (arheologie și monumente istorice). Programul se bazează pe un parteneriat între Ministerul Culturii și Cultelor, Institutul Național al Monumentelor Istorice și ESRI România.

Necesitatea implementării unui astfel de program, se spune în proiect<sup>160</sup>, este dată de inexistența unui sistem informatic de inventariere a patrimoniului imobil complet funcțional și unitar, ci numai a unor sisteme parțiale, atât din punct de vedere al funcționalității, cât și din punctul de vedere al teritoriului acoperit, deși există prevederi ale legislației europene și românești care cer în mod expres acest lucru. Un alt argument pentru desfășurarea acestui program a fost și faptul că Ministerul Culturii și Cultelor nu are la dispoziție un sistem coerent de colectare a informațiilor care să îi asigure datele necesare unei etape de evaluare, acesta având drept consecință

---

<sup>160</sup> Ministerul Culturii și Cultelor, *Program Național de implementare a unui Sistem Informațional Geografic (GIS) pentru protecția Patrimoniului Cultural Național Imobil (Arheologie și Monumente Istorice)*, <http://www.cultura.ro/Files/GenericFiles/ProgramGIS.pdf>, p. 3, (08.08.2010).

imposibilitatea fundamentării unei strategii coerente și eficiente privind protecția a patrimoniului imobil, deși Institutul de Memorie Culturală (CIMEC) demarase în acest sens un program de evidență a siturilor arheologice, sub forma unei baze de date<sup>161</sup> și a unui server cartografic<sup>162</sup>, dar fără să lucreze cu date spațiale obținute prin georeferențierea ridicărilor topografice, ci numai pe coordonatele GPS ale siturilor.

În teorie, proiectul era/este<sup>163</sup> ambițios deoarece, pe lângă componenta științifică, strict arheologică și istorică, își propunea să colecteze, să structureze și să prezinte informații din domeniul mediului și al planificării spațiale a teritoriului României. Interpretarea și corelarea acestor categorii de informații ar permite obținerea de noi date privind domenii de importanță majoră pentru protecția patrimoniului imobil<sup>164</sup>:

- influența factorilor naturali asupra patrimoniului imobil,
- categorii de riscuri la care este supus patrimoniul imobil,
- modalități de management eficient al riscurilor,
- corelarea cu acțiuni ale altor instituții ale administrației centrale.

Fundamentul teoretic al managerierii patrimoniului arheologic este unul foarte divers și pornește în primul rând de la textele legislative românești în vigoare (OG 43/2000 și Legea 422/2001, revizuite și completate ulterior), cele europene (Convenția de la Valetta din 2001, Convenția Europeană pentru Protejarea Patrimoniului Arheologic din 1992), standardele și procedurile de lucru în arheologie (M. Angelescu, *Standarde si proceduri în arheologie*, <http://www.cimec.ro/Arheologie/arh-standarde/standarde.htm>), precum și tehnicile de management în arheologie (M. Angelescu, *Arheologia și tehnicile de management*, <http://www.archweb.cimec.ro/Arheologie/arh-management/05-Managdeproiect-probgenerale.pdf>). De asemenea, a fost reglementată legislativ și metodologia de lucru (Ordinul ministrului culturii și cultelor nr. 2260/18.04.2008 privind aprobarea Normelor metodologice de clasare și inventariere a monumentelor istorice). Alte idei privind

<sup>161</sup> Institutul de Memorie Culturală (CIMEC), *Repertoriul Arheologic Național*, <http://www.cimec.ro/scripts/ARH/RAN/sel.asp>, (08.09.2010).

<sup>162</sup> Institutul de Memorie Culturală (CIMEC), *Server cartografic pentru patrimoniul cultural național*, <http://map.cimec.ro/>, (08.09.2010).

<sup>163</sup> Proiectul nu este încă finalizat, durata de desfășurare a acestuia derulându-se între 2006 și 2013, deși Ministerul Culturii și Cultelor nu a mai venit cu precizări, de la data demarării lui în 2005, privind starea actuală, bugetul și rezultatele de până acum, și nici nu au afișat un standard sau normă care să reglementeze rezultatele muncii de teren și de laborator a celor implicați în desfășurarea acestuia.

<sup>164</sup> Ministerul Culturii și Cultelor, *Program Național de implementare a unui Sistem Informațional Geografic (GIS) pentru protecția Patrimoniului Cultural Național Imobil (Arheologie și Monumente Istorice)*, <http://www.cultura.ro/Files/GenericFiles/ProgramGIS.pdf>, p. 4, (08.08.2010).

metodologia de lucru sunt expuse de I. Oprea, *Ocrotirea patrimoniului cultural*, București, 1986; A. Klammer, P.-W. Zuidorf, *The Values of Cultural Heritage: Merging Economic and Cultural Appraisals*, în *Economics and Heritage Conservation*, Getty Conservation Institute, Los Angeles, December, 1998; W. D. Lipe, *Value and Meaning in Cultural Resources*, în *Approaches to the Archaeological Heritage*, ed. H. Cleere, Cambridge, 1984; M. de la Torre, M. Mac Lean, *The Archaeological Heritage in the Mediterranean Region*, 1997, ediția on-line poate fi consultată la adresa <http://www.getty.edu/conservation/publications/newsletters>; M. Agnoletti (ed), *The Conservation of Cultural Landscapes*, CABI, London/Washington, 2006; S. Ang, L. Van Dyne (ed), *Handbook of Cultural Intelligence. Theory, Measurement, and Applications*, M.E. Sharpe Inc, New York, 2008; P. Boniface, P. J. Fowler, *Heritage and Tourism in the global village*, Routledge, London/New York, 2003; F. Cameron, S. Kenderdine (ed), *Theorizing Digital Cultural Heritage*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2007; D. H. Brown, *Archaeological Archives. A guide to best practice in creation, compilation, transfer and curation*, AAF, 2007 etc.

Bibliografia este foarte vastă, iar principalele idei fac referire la *procedura de clasare și evidență a monumentelor* (elaborarea unei fișe de evidență a monumentului), *topografierea și cartografierea sitului arheologic*, *cercetarea arheologică de suprafață (periegheza)*, *scannarea laser a obiectivelor și prospecțiunea satelitară (sau aeriană)*. Problema cea mai delicată o constituia *valorificarea patrimoniului arheologic și protejarea acestuia*. Patrimoniul cultural are o importanță multivalentă, de natură estetică, istorică, științifică, socială, economică sau educațională. În valorificarea acestor aspecte factorii responsabili trebuie să se asigure că utilizarea monumentelor culturale de către societate nu sacrifică însăși trăsăturile care definesc importanța acestora. Importanța unui monument de cultură nu rezidă însă doar în posibilitatea ca acesta să reprezinte o sursă de venituri. Au fost astfel identificate, în cadrul valorii totale a unui bun cultural două categorii principale de valori: *valori opționale* și *valori nonprofit*. De asemenea au fost identificate două tipuri de beneficii ce pot fi obținute de pe urma siturilor arheologice: *curente* și *potențiale*. În prima categorie, aceea a *beneficiilor curente*, intră avantajele pe care situl respectiv le poate oferi comunității locale. În același timp siturile arheologice pot oferi și *beneficii potențiale*, ca de exemplu rezultatele științifice care pot fi obținute prin viitoare investigații științifice, sau oportunități educative create prin prezentarea și interpretarea sitului vizitatorilor. În ceea ce privește evaluarea patrimoniului din punct de vedere economic, au fost identificate până în prezent patru mijloace analitice diferite. Cele mai des folosite sunt studiile de tipul „*willingness-to-pay*” și studiile de impact, pentru care economiștii au în general o predilecție deosebită. Prin primul tip de studiu reflectată, în primul rând, disponibilitatea publicului de a plăti taxele de vizitarea a diferitelor obiective culturale, în vreme ce cel de al doilea tip de studiu, studiul de impact, măsoară importanța economică a unui bun cultural, în



funcție de veniturile pe care acest bun le generează atât direct cât și indirect. Acest din urmă studiu este mai popular, având în vedere că, potrivit lui, cheltuielile pe bunuri culturale aduc și beneficii economice.

Conform analizei SWOT, *impactul social* reprezintă unul dintre punctele forte ale proiectului. El se reflectă tocmai în posibilitatea de a utiliza rezultatele științifice obținute de arheologi, de către administrația publică locală sau județeană, în acordarea avizelor de construcție. De altfel, orice persoană particulară, proprietară de teren, care dorește să construiască ceva (imobil, hală etc.) se poate documenta din timp asupra existenței sau nu a unui sit arheologic pe terenul respectiv, pentru a fi în cunoștință de cauză. Diseminarea web a acestor informații va oferi inclusiv date despre legislația la zi, formularele și actele necesare, precum și date despre Direcția de Cultură, Culte și Patrimoniul Cultural Național al județului în cauză, Poliția de Patrimoniu, persoanele de contact, orar etc. Pagina web va putea fi utilizată și de principalele regii (de apă, canal, electricitate, gaz etc.) în vedea proiectării viitoarelor trasee din cadrul PUZ-urilor (Plan Urbanistic Zonal) și PUG-urilor (Plan Urbanistic General). Tot astfel, în cadrul a ceea ce se numește *dezvoltare durabilă* și *peisaj cultural*, autoritățile locale, dar și persoanele private vor avea un instrument de lucru pentru accesarea de fonduri nerambursabile de infrastructură, turism cultural, patrimoniu etc. Nu mai punem la socoteală caracterul informativ al documentației publicate pe web în cadrul proiectului, caracterul didactic și educativ în sprijinul iubitorilor de istorie și arheologie.

### ***a. Studiu de caz: GIS în gestionarea inventarului arheologic mobil***

Crearea unui inventar al sitului arheologic este necesară pentru a contabiliza sistematic resursele prezente. Crearea acestui inventar folosește câtorva scopuri. În primul rând un inventar computerizat ne permite să adăugăm, stocăm, recuperăm, să analizăm și să actualizăm informațiile într-un mod mai eficient. În al doilea rând, inventarul poate fi folosit pentru a comunica anumite date unor terți. Dacă informația este colectată și arhivată doar, datele sunt de un uz limitat.

GIS poate centraliza toate datele relevante aparținând sitului respectiv. Prin scanarea inventarului, anumite goluri de informație pot fi identificate, recuperate și completate. Având posibilitatea de a accesa informații precise și actualizate, le permite managerilor să înțeleagă mai bine situl și să organizeze resursele într-un mod mai eficient.

Majoritatea agențiilor MRC au deja date înregistrate pe hârtie. Procesul de stocare al acestor date este complex, restructurarea și organizarea lor trebuie plănuita dinainte. Există două cerințe esențiale pentru ca informația să fie compatibilă cu aplicațiile GIS.

- Sistemele de organizare a informației computerizate necesită date standardizate, stocate în structuri de baze de date inflexibile;

- Designul bazei de date GIS necesită ca informația să fie asociată unor locații specificate;

Inventarierea resurselor cu proprietăți mobile este de asemenea necesară în documentarea sitului. Un manager de sit este responsabil în egală măsură, atât de proprietățile cu trăsături imobile cât și de păstrarea în siguranță a obiectelor de tip plastică, podoabe, ceramică ș.a.m.d. Aceste artefacte pot fi expuse pe sit sau relocate într-un muzeu.

Astfel de obiecte sunt rare și de neînlocuit, având o valoare însemnată, atât financiară cât și informațională. Piața neagră, profitabilă și cu o bază mare de desfacere, încurajează furtul unor astfel de artefacte, care apoi își găsesc un loc în proprietate privată, fiind cel mai des exportate din țară.

Furtul este îndepărtarea ilicită a unui obiect din locația sa, iar inventarul GIS are avantajul de a putea conecta obiectul de locația sa originală. Dacă un obiect furat a fost inventariat, o descriere și o fotografie pot fi trimise agențiilor Interpol și altor agenții specializate în stoparea traficului ilicit de artefacte. Dacă obiectul este recuperat, dreptul de proprietate poate fi dovedit utilizând inventarul.

Pe lângă funcția de securitate, un inventar al artefactelor este o unealtă de neprețuit în cercetare. Acestea pot fi utilizate de cercetători ce vizitează situl, putând fi distribuite în forma digită sau pe hârtie, universităților și altor instituții. Multe astfel de inventare ale muzeelor sunt acum disponibile pe internet.

Un inventar trebuie să includă o descriere în cuvinte a obiectului, dimensiunile, materialele folosite în crearea lui, originea și imagini cu obiectul. Funcțiile de căutare recuperare și afișare a informației sunt poate avantajele cele mai evidente ale GIS. Însă, dacă inventarul este combinat cu alte date, cum ar fi resurse naturale, topografie etc., sistemul se poate adresa unei palete mai largi de probleme și utilizatori.

### ***b. Studiu de caz: GIS în protecția inventarului arheologic imobil***

Planuri de organizare și protecție sunt necesare conservării resurselor. Cel mai utilizat plan de organizare e sub forma unui document-hartă, delimitând zonele de teren, oferind reguli de utilizare pentru fiecare zonă în parte. Spre exemplu, regulile pot include restricții de înălțime, descrieri ale materialelor aprobate pentru noi construcții, restricții asupra tipurilor de activități agricole și comerciale în fiecare zonă, și precizarea de a notifica un manager de sit înainte de a executa orice operațiuni de excavare.

### **Strategii bazate pe cooperarea comunităților locale**

Planurile de protecție conțin cel mai frecvent anumite interdicții, astfel încât ele pot fi percepute într-un mod negativ de către comunitatea locală. În majoritatea cazurilor aceste planuri impun restricții pe suprafața terenului în cauză, pământul fiind o sursă de hrană, aceste restricții vor fi des încălcate de populație.

Planurile de protecție trebuie implementate pe de-a întregul și să fie acceptate de populația locală. Fără sprijinul comunității, orice plan de protecție, oricât de sigur în teorie, nu va fi respectat. O abordare participativă în dezvoltarea planului este esențială în vederea asigurării că nevoile comunității locale sunt administrate în mod eficient. De altfel, dacă comunitatea locală are o miză (economică, culturală, turistică etc.) în plan, șansele ca populația să ajute în implementarea sa cresc.

Poate fi dificil să convingem o comunitate să sacrifice un venit tangibil astăzi pentru un venit potențial în viitor și să determinăm populația să conștientizeze beneficiile non-economice ale resurselor culturale. Promovarea conștientizării asupra moștenirii culturale a unei națiuni prin programe comunitare poate ajuta în generarea de sprijin în privința implementării planurilor de protecție. Proiecte care generează venit într-o comunitate mică, ce permit populației locale să beneficieze de pe urma turismului, pot de asemenea ajuta la obținerea unui sprijin. Relația directă între venit și conservarea resurselor trebuie stabilită clar înaintea discutării altor detalii.

GIS poate fi utilizat în asistarea comunicării și în încorporarea cerințelor de interes local în planul de management al resurselor culturale. Hărți și sesiuni interactive pot fi utilizate pentru a explica nevoia de conservare și protecție. Aceste discuții se pot purta dintr-un punct de vedere al potențialilor factori de impact și al acceptării planului de ambele părți implicate: comunitatea locală și managerii resurselor culturale.

### **Procesul de planificare**

Primul pas în dezvoltarea unui plan de protecție îl reprezintă delimitarea zonei investigate (aria de studiu) și identificarea valorilor și calităților sitului arheologic ce necesită protejare. Aceste calități pot fi, spre exemplu, o zonă de o frumusețe naturală, un ansamblu de structuri istorice, sau un peisaj ce poartă semne de locuire din trecut. După identificarea resurselor naturale și culturale ale zonei, trebuie creat un inventar.

Pentru a crea un inventar cuprinzător al componentelor majore prezente pe sit, este esențial să identificăm în primul rând valoarea culturală ce motivează protecția sitului. Procesul trebuie realizat la standarde profesionale luând în vedere convențiile internaționale (UNESCO 1972). Utilizarea standardelor internaționale ca bază pentru organizarea datelor face comparația datelor mai ușoară și înlesnește înțelegerea informației unei palete mai largi de utilizatori.

Resursele culturale în acest context se referă la toate structurile create de om, istorice și contemporane. Cele contemporane, cum ar fi drumuri sau așezări, vor forma o parte din harta de bază, în timp ce structurile istorice, resursele ce vor fi protejate, vor forma baza inventarului de resurse culturale. În această etapă, GIS este folosit pentru a integra datele într-o arhivă digitală centralizată. Aceste date pot include rezultatele unui sondaj de teren, interpretarea imaginilor din satelit sau fotografiate, hărți și alte inventarii de resurse asemănătoare. Inventarul mai poate

include zone cu potențial arheologic pentru a proteja situri încă nedescoperite sau artefacte.

### **Valorificarea resurselor arheologice și identificarea formelor de protecție**

A doua etapă în procesul de planificare este reprezentată de evaluarea resurselor cu scopul determinării unei clasificări pentru următoarele:

- Valoarea resursei: Valoarea unei resurse poate fi analizată în termeni de valoare istorică, artistică, culturală, economică, socială și educațională;
- Vulnerabilitatea unei resurse: Vulnerabilitatea este reprezentată de gradul de risc de deteriorare, degradare sau supraviețuire.

Notele date resursei pot fi adunate pentru a produce un scor total ce poate fi folosit în determinarea nevoii (gradului) de protejare, conservare și mentenanță.

### **Identificarea altor factori**

Resursele arheologice nu pot fi analizate independent. Ele sunt parte dintr-un context socio-cultural mult mai larg, în continuă schimbare. Trebuie luați în calcul mulți factori pentru a dezvolta un plan de protecție cât mai benefic și funcțional al zonei. Managerul sitului arheologic poate fi tentat să alocă un spațiu de protejare mai larg în cazul unui complex de monumente, spre exemplu. Însa anumite constrângeri pot interveni, cum ar fi relocarea unor locuitori și compensarea acestora, de aceea, o investigație ce elucidează folosirea terenului în prezent și în viitor este necesară.

O analiză a planurilor de dezvoltare existente este la fel de necesară pentru a determina dacă trebuie făcute modificări în planurile de conservare a resurselor. Planul de conservare poate fi pus mai presus decât cel existent de dezvoltare.

GIS poate fi utilizat pentru a analiza straturile demografice și informația geografică a zonei, spre exemplu o hartă ce evidențiază creșterea populației poate fi folosită pentru a evalua posibila expansiune a așezărilor contemporane.

Fără a înțelege procesele ce dau formă zonei în cauză este practic imposibilă dezvoltarea unui plan care protejează resursele și satisface în același timp nevoile comunității.

### ***c. Studiu de caz: GIS în analiza potențialului arheologic***

Tehnicile de analiză spațială au fost aplicate în cercetarea arheologică pentru a ajuta la analiza tiparelor și relațiile dintre moștenirea culturală și contextul lor istoric, ambiental și socio-cultural. Arheologii folosesc GIS nu pentru a analiza resursele culturale cunoscute ci și pentru a „prezice” locațiile altor resurse nedescoperite.

Principala utilizare a GIS în arheologia de teren este predictabilitatea zonelor cu potențial arheologic. Aplicația poate fi folosită pentru „limitarea distrugerilor” și poate fi executată pe o anumită arie pentru a minimaliza pierderile înregistrărilor arheologice.

Metodologia de lucru este bazată pe modelarea cartografică cu ajutorul GIS utilizând surse de date complexe. După stabilirea factorilor fizico-geografici implicați în localizarea siturilor arheologice cunoscute, s-e trece la cuantificarea acestora sub forma unor hărți digitale. Deoarece factorii respectivi sunt exprimați în unități de măsură diferite (metri, kilometri, grade etc.), este necesară standardizarea acestora în vederea integrării datelor în model. Deoarece aproape toți factorii analizați variază continuu în spațiu, aceștia reprezintă seturi de date cu caracter continuu, astfel încât cea mai potrivită metodă de standardizare a acestora este utilizarea funcțiilor fuzzy. Cu ajutorul acestora factorii pot fi standardizați pe o scară de numere întregi de la 0 la 255 (bytes).

Un alt aspect cu importanță deosebită este alegerea tipului de funcție, pentru fiecare factor în parte, care descrie cel mai bine trecerea gradată de la 0 (condiții nefavorabile pentru localizare) la 255 (condiții nefavorabile pentru localizare) precum și stabilirea valorilor punctelor critice, în care apartenența la un set atinge fie valoarea 0 fie 255.

După standardizarea factorilor se realizează combinarea acestora în vederea realizării hărții finale a riscului geomorfologic. Combinarea acestora se poate face liniar, caz în care fiecărui factor i se atribuie o importanță egală, sau ponderat, când fiecare factor primește o pondere diferită.

Factorii considerați importanți sunt apoi determinați prin analiza complexă a caracteristicilor fizico-geografice pentru fiecare sit arheologic cunoscut cu ajutorul Sistemelor Informaționale Geografice care permit analiza statistică, la nivel de pixel, a valorilor elementelor fizico-geografice. Această analiză statistică, plus observațiile din teren, au dus la concluzia că, cei mai importanți factori implicați în localizarea siturilor cunoscute sunt: altitudinea, declivitatea (panta), expoziția suprafețelor față de radiația solară și distanța față de sursele de apă.

Este evident că nu toți factorii considerați au aceeași importanță în favorabilitatea amplasării unui posibil sit arheologic, astfel încât o combinație liniară a acestora, în care fiecare va avea aceeași „greutate” ar fi după părerea noastră o abordare greșită. Metoda evaluării multicriteriale ponderale permite stabilirea arealelor cu diferite grade de risc mult mai bine deoarece înainte de combinarea factorilor standardizați anterior se stabilește, pentru fiecare factor, un grad de importanță relativă (o pondere).

Atribuirea ponderilor este greu de făcut și este destul de relativă atunci când se iau în calcul toți factorii simultan. Împărțirea informațiilor în comparații simple în perechi, în care doar două criterii (factori) trebuie luate în considerație o dată, poate facilita semnificativ procesul de ponderare, și va produce un set mai robust de ponderi pe criterii. Această tehnică a comparațiilor pe perechi, implementată în programul IDRISI, a fost elaborată de Saaty în 1977 în contextul unui proces de luare a deciziilor cunoscut sub numele de *proces analitic de ierarhizare* (Analytical



Hierarchy Process) sau AHP. Factorii se compară pe rând, doi câte doi, acordându-se scoruri utilizând o scară continuă de nouă valori. În cazul unor situri arheologice s-au considerat ca fiind mai importanți panta terenului și distanța față de apă în comparație cu expoziția și altitudinea.

Combinarea factorilor, ținând cont de ponderea fiecăruia, poate duce la obținerea modelului final, în care este prezentată probabilitatea identificării de noi situri arheologice. Gradul de probabilitate variază continuu în spațiu, de la probabilitate foarte mare (valoarea 255) la probabilitate redusă (valoarea 0) în funcție de modul de combinare într-un anumit loc a factorilor considerați și de „greutatea fiecăruia”.

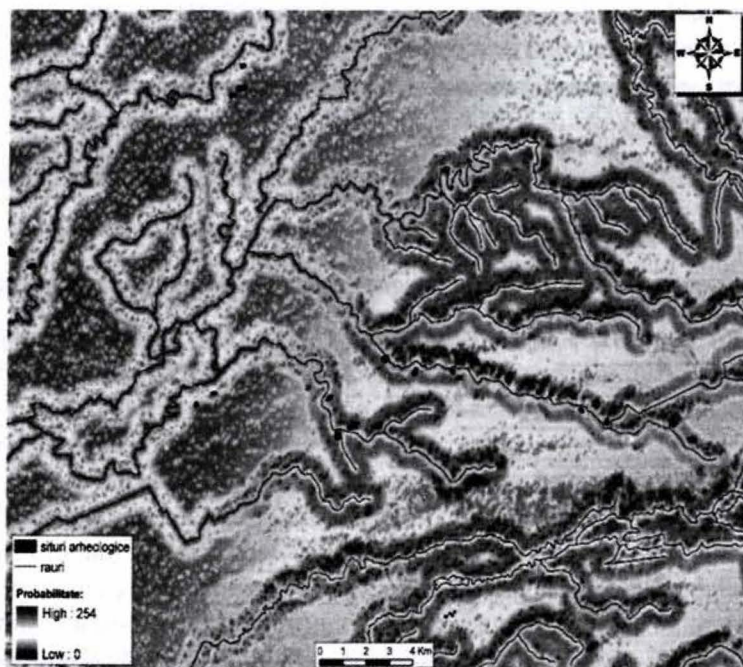


Fig. 107. Model predictiv pentru identificare de situri arheologice post-romane în Câmpia Bărzavei, jud. Timiș

Chiar dacă nu întotdeauna factorii luați în calcul sunt foarte exacti, rezultatele cercetărilor arheologice de teren au demonstrat faptul că aceste modele predictive au o acuratețe mulțumitoare. Desigur că pe lângă factorii de mediu ar trebui luați în considerare și cei politico-militari, economici, sociali, culturali etc. Rămâne ca un deziderat completarea acestor date într-un complex de informații cu caracter interdisciplinar care să permită evaluări rapide și performante a potențialului arheologic al unei zone (oricare ar fi aceasta și oricărei perioade de timp i-ar aparține).

## 5.2. Patrimoniul arheologic

*Patrimoniul arheologic* reprezintă ansamblul bunurilor arheologice care este format din:

(i) *siturile arheologice clasate* în Lista monumentelor istorice, situate supraterran, subteran sau subacvatic, ce cuprind vestigii arheologice: structuri, construcții, grupuri de clădiri, precum și *terenurile cu potențial arheologic reperat*, definite conform legii (zone delimitate despre care există informații privind existența subterană sau subacvatică de bunuri de patrimoniu arheologic, susceptibile să facă parte din patrimoniu cultural național);

(ii) *bunurile mobile*, obiectele sau urmele manifestărilor umane, împreună cu terenul în care acestea au fost descoperite.

ID	Nume	Locație	Tip	Data
1000000001	Situl dacic 'Măgura' din județul Mehedinți	Județul Mehedinți, com. Măgura, sat. Măgura	Monument istoric	12.08.2008
1000000002	Situl dacic 'Măgura' din județul Mehedinți	Județul Mehedinți, com. Măgura, sat. Măgura	Monument istoric	12.08.2008
1000000003	Situl dacic 'Măgura' din județul Mehedinți	Județul Mehedinți, com. Măgura, sat. Măgura	Monument istoric	12.08.2008
1000000004	Situl dacic 'Măgura' din județul Mehedinți	Județul Mehedinți, com. Măgura, sat. Măgura	Monument istoric	12.08.2008
1000000005	Situl dacic 'Măgura' din județul Mehedinți	Județul Mehedinți, com. Măgura, sat. Măgura	Monument istoric	12.08.2008
1000000006	Situl dacic 'Măgura' din județul Mehedinți	Județul Mehedinți, com. Măgura, sat. Măgura	Monument istoric	12.08.2008
1000000007	Situl dacic 'Măgura' din județul Mehedinți	Județul Mehedinți, com. Măgura, sat. Măgura	Monument istoric	12.08.2008
1000000008	Situl dacic 'Măgura' din județul Mehedinți	Județul Mehedinți, com. Măgura, sat. Măgura	Monument istoric	12.08.2008
1000000009	Situl dacic 'Măgura' din județul Mehedinți	Județul Mehedinți, com. Măgura, sat. Măgura	Monument istoric	12.08.2008
1000000010	Situl dacic 'Măgura' din județul Mehedinți	Județul Mehedinți, com. Măgura, sat. Măgura	Monument istoric	12.08.2008

Fig. 108. Pagina web a Repertoriului Arheologic Național al României

Conform Legii 378/2001, s-a instituit *Repertoriul Arheologic Național*<sup>165</sup> (RAN), care cuprinde date științifice, cartografice, topografice, imagini și planuri, precum și orice alte informații privitoare la:

a) zonele cu potențial arheologic cunoscut și cercetat; zonele cu potențial arheologic cunoscut și necercetat; zonele al căror potențial arheologic devine cunoscut întâmplător;

<sup>165</sup> Repertoriul Arheologic Național, <http://ran.cimec.ro> (20.02.2011)

b) monumentele, ansamblurile și siturile istorice în care s-au efectuat sau sunt în curs de desfășurare cercetări arheologice;

c) informații științifice privind bunurile mobile descoperite în zonele sau la monumentele istorice, (art. 15, Legea 378/2001).

Monumentele, ansamblurile și siturile arheologice înregistrate în Lista Monumentelor Istorice sunt incluse *de facto* în Repertoriul Arheologic Național, toate obiectivele înscrise în RAN fiind protejate prin lege.

Baza de date RAN este administrată de Ministerul Culturii și Cultelor, la CIMEC - Institutul de Memorie Culturală (din anul 2000).

Obiectivele Repertoriului Arheologic Național - RAN sunt:

- realizarea unei evidențe naționale a siturilor și monumentelor arheologice, care să permită cunoașterea și protejarea reală a patrimoniului arheologic, pentru elaborarea planurilor anuale de cercetare arheologică, a listei zonelor de patrimoniu arheologic reperat, precum și a altor forme de evidență și strategii de dezvoltare în domeniul arheologiei;

- favorizarea schimbului de informații despre cercetările arheologice, precum și a celor referitoare la măsurile de protecție și conservare a siturilor, ansamblurilor și monumentelor arheologice, atât la nivel național, dar și la nivelul unor proiecte și programe europene și internaționale;

- preluarea și procesarea diverselor tipuri de documentații referitoare la descoperirile arheologice din România și organizarea acestora într-o arhivă digitală cuprinzând fișiere text și fișiere de imagine, care să constituie o resursă informațională modernă și ușor accesibilă;

- facilitarea accesului la informațiile referitoare la descoperirile arheologice din România efectuate de-a lungul timpului, atât pentru uzul cercetătorilor și specialiștilor din țară și străinătate, cât și al studenților, amatorilor etc;

- prezentarea și valorificarea - într-o manieră pe cât posibil exhaustivă și cât mai accesibilă – a unor date și informații deja publicate sau provenite din cercetări inedite, care reprezintă încă resurse puțin cunoscute în domeniul arheologiei;

- elaborarea unor standarde de înregistrare și a unor tezaure de termeni, precum și a unor liste de vocabular controlat în domeniul arheologiei.

### 5.3. Factorii alteranți ai patrimoniului arheologic

De la începuturile sale și până în ianuarie 2000, arheologia din România nu a beneficiat de o legislație specifică. Lipsa unei structuri administrative specializate care să sprijine inițiativele cât și a unui set de reguli minimale sau a unui sistem unic de certificare profesională a avut diferite urmări negative cum ar fi: nefinalizarea



nici unei inițiative legislative privind arheologia, perpetuarea unor norme vechi, cutumiare, cu aplicare relativă în săpăturile arheologice și în interpretarea criteriilor și calității profesionale, lipsa vreunei obligativități juridice de raportare a rezultatelor săpăturilor (în afara normelor impuse în interiorul unor instituții) și lipsa unui învățământ superior de specialitate. În ciuda faptului că România a aderat încă din 1997 la *Convenția europeană privitoare la protecția patrimoniului arheologic*, semnată la La Valetta la 16 ianuarie 1992, abia în ianuarie 2000 a fost elaborat și a intrat în vigoare primul act normativ cu valoare de lege privitor la protecția patrimoniului arheologic. *Legea nr. 462/2003* a definit din punct de vedere legal tipurile de cercetare arheologică, împărțindu-le în *sistematice, preventive și de salvare*, a introdus principiul „*the polluter pays*” și a cuprins *măsuri pentru prevenirea braconajului arheologic*. Totuși legea a omis luarea unor măsuri împotriva celui de-al doilea dușman major al siturilor arheologice, după distrugerea cauzată de om: hazardul natural. Un management eficient cu ajutorul tehnologiei GIS permite analizarea repercusiunilor neimplicării administrației publice centralizate și locale, precum și a societății civile în general, în problema protejării, conservării și valorificării patrimoniului arheologic, expus atât distrugerilor naturale (tot mai accentuate) cât și a celor antropice, din România secolului XXI.

Astfel, în rândul hazardelor naturale care pot afecta un sit arheologic, s-au identificat:

- Hazarde climatice (uragane, tornade, grindina, viscolul, vijelia, avalanșe, seceta, deșertificarea, fulgere etc.);
- Hazarde hidrologice (inundațiile, torențele);
- Hazardele geomorfologice (eroziunea, alunecările de teren, prăbușirile de terenuri, curgerile de noroi etc.);
- Hazarde biofizice (focul).

Lor li s-au găsit soluții mecanice și administrative care, în cele mai dese situații au dat și rezultate: îndiguirea, desecarea, asanarea, consolidarea, renovarea, plantarea de arbori și controlul periodic.

Mult mai complexă este însă limitarea distrugerilor antropice, patrimoniul arheologic fiind pus în pericol de:

- Drumuri (autostrăzi, drumuri naționale, drumuri județene);
- Dezvoltări imobiliare (cartiere rezidențiale, construcții edilitare de interes public, parcuri industriale, hale și depozite etc.);
- Rețele și infrastructuri (apă și canal, gazoducte etc.);
- Amenajări agricole (scarificări, plantații de copaci și viță de vie etc.).

Soluțiile găsite sunt puține și nici pe departe satisfăcătoare, mai ales că în teorie par a fi eficiente, dar în practică sunt eludate, ignorate sau prost aplicate:

- crearea de rezervații arheologice protejate;

- identificarea și marcarea în teren a siturilor arheologice și a ariilor de protecție.

Proiectul ArheoGIS<sup>166</sup> poate fi o soluție practică de management on-line a siturilor arheologice, prin gestionarea acestora pe o platformă Google Earth, relaționată cu o bază de date spațiale și informații cartografice, legislative, juridice etc., facile atât cercetătorului sau forurilor competente în administrarea patrimoniului arheologic, cât și publicului larg, de la Primării și Consilii locale până la persoane particulare interesate de existența și locația unui sit arheologic, din perspectivă economică sau pur cultural-educatională.

## 5.4. Potențialii beneficiari ai unei administrări electronice a patrimoniului arheologic

Dinamica investițiilor imobiliare (industriale și locuințe) și de infrastructură (amenajări și reabilitări de șosele, construirea de autostrăzi, construirea de gazoducte etc.) a dus în ultimii ani la distrugerea unui număr însemnat de situri arheologice, unele de o valoare inestimabilă d.p.d.v. istoric și cultural. Deși există o legislație în vigoare, în domeniul protejării patrimoniului, ea este deseori eludată prin necunoaștință de cauză deoarece, la nivelul administrației publice locale și județene nu există un instrument adecvat care să gestioneze eficient baza de date și de informații referitoare la siturile arheologice. La nivel național nu există decât o bază de date de tip *text*, și aceea lacunară și necoroborată cu datele reale din teren, bază de date care se referă strict la siturile clasate drept monument național sau regional, omițând toate celelalte situri arheologice ce nu beneficiază de acest statut, uneori neactualizată de zeci de ani. Dacă adăugăm la aceste deficiențe lipsa unei cercetări sistematice de teren care să identifice *toate* siturile arheologice (așa cum s-a întâmplat în majoritatea statelor Comunității Europene) precum și faptul că informațiile ar trebui să conțină date spațiale (adică imagini satelitare, ortofotograme, relevee topografice, scanări 3D etc.) și să fie gestionate într-o bază de date interactivă cu utilizatori multipli, stocată pe un server web, înțelegem necesitatea implementării unui astfel de proiect, precum și aplicabilitatea practică a acestuia.

O administrare modernă pornește de la elaborarea modelelor conceptuale și practice de management a patrimoniului arheologic al fiecărui județ în parte prin utilizarea unor metode de lucru interdisciplinare și a tehnologiilor moderne: topografie și cartografie arheologică și analiză GIS<sup>167</sup> (la care noi am adăuga: teledetecție și scannare laser 3D), crearea unei baze de date și diseminare web.

<sup>166</sup> Vezi [www.arheovest.com](http://www.arheovest.com)

<sup>167</sup> D. Micle, *Sistemele geo-informaționale (GIS) cu aplicabilitate în arheologie*, în *Studii de Istorie a Banatului*, 23-24, 1999-2001, p. 289-303.



În contextul generalizării tehnologiei IT și a tehnicilor neinvazive de cercetare arheologică și de evidență computerizată, modelul de proiect de administrare GIS a siturilor arheologice reprezintă o aliniere firească a managementului patrimoniului arheologic românesc la standardele internaționale. Departe de a fi doar o simplă abordare teoretică, acest demers este unul cu o finalitate practică, adică punerea la dispoziția publicului a unui instrument de lucru util și facil, ce poate avea repercusiuni atât la nivel cultural și științific, cât și la nivel economic, turistic și administrativ. Protejarea patrimoniului arheologic național este o prioritate care, însă, trebuie să se bazeze pe instrumente de lucru și control reale, altfel tinde să devină doar un deziderat, un simplu concept fără finalitate practică.

Astfel, rândul celor care ar putea beneficia de pe urma unei baze de date spațiale a siturilor arheologice, pot fi identificate: Primăriile comunale și orășenești, Consiliile locale și județene, Regiile locale de apă, gaz, canalizare și transport, Administrația Domeniului Public, Administrația Drumurilor Naționale, Compania de Autostrăzi și Drumuri Naționale, firmele de arhitectură și topografie, firmele de construcții, firmele din domeniul agro-zootehnic, precum și orice persoană juridică ori fizică care dorind să construiască sau să amenajeze teritoriul poate aduce atingere patrimoniului arheologic.

## 5.5. Tehnici de manageriere

### 5.5.1. Evidența

#### 5.5.1.1. Faza de planificare

Dacă după ce facem un studiu de fezabilitate, alegem să folosim GIS pentru administrarea patrimoniului arheologic, trebuie să începem cu strategia de planificare<sup>168</sup>.

Orice institut sau persoană ce dorește să utilizeze GIS, trebuie să înțeleagă ce implică acest lucru și să aibă infrastructura necesară pentru implementarea GIS.

Primul lucru care trebuie făcut este de a stabili o echipă care are cunoștințe în GIS. Echipa ideală este una interdisciplinară, membrii săi trebuind să aibe experiență în informatică, în mod special în administrarea bazelor de date spațiale; de asemenea trebuie să aibă membrii experți în managementul resurselor culturale, hidrografie, geologie, demografie etc<sup>169</sup>.

#### Definirea specificațiilor datelor

Odată ce obiectivele au fost stabilite, trebuie să hotărâm exact de ce date avem nevoie pentru a îndeplini aceste obiective.

<sup>168</sup> H., Campbell, *Organizational and Managerial Issues in using GIS*, în J. Cadoux-Hudson and I. Heywood (ed.), *The Yearbook of the Association for Geographic Information 1992/93*, p. 293-294.

<sup>169</sup> *Ibidem*, p. 245.

Un GIS este considerat a fi „un mecanism pentru crearea unor serii de produse de informații spațiale, fiecare din aceste produse fiind rezultatul unor fluxuri și transformări de date spațiale”.

### **Auditul datelor**

O organizație trebuie să își verifice datele atât cartografice cât și cele tabelare înainte de a implementa GIS în proiectul său. Dacă datele existente sunt insuficiente pentru a genera acea serie de produse din informații spațiale, alte date trebuie achiziționate din surse externe.

Uneori s-ar putea ca anumite date precum un inventar al resurselor culturale să nu existe în nici o formă, digitală sau analogică. În acest caz acest inventar trebuie generat.

Înainte de a implementa GIS pentru prima dată, ar trebui făcut un proiect pilot pentru a evalua potențialul logistic, tehnic și financiar.

### **Analiza costuri/beneficii**

Un element cheie înainte de a implementa un GIS într-un proiect este analiza costuri/beneficii.

Scopul managementului resurselor culturale nu poate fi măsurat în termeni financiari. Primul scop al acestuia este de conservare a moștenirii culturale. Deoarece profitabilitatea nu este un scop al MRC, o analiză de cost trebuie să fie făcută pentru a determina dacă implementarea GIS poate fi realizată în cadrul bugetului disponibil.

Pentru proiecte mari de implementare GIS, faza de planificare poate să dureze până la un an. Timpul petrecut planificând, va fi recompensat cu un sistem bine conceput care îndeplinește nevoile curente și anticipate ale utilizatorilor finali.

## **5.5.1.2. Faza de proiectare și implementare**

### **Proiectarea bazei de date**

Identificarea cerințelor utilizatorilor vor determina felul în care sunt proiectate bazele de date atât cea a atributelor cât și cea spațială. Întâi trebuie identificate structura bazei de date a atributelor și relațiile între attribute. Acest lucru va ajuta utilizatorii să acceseze, să interogheze și să manipuleze date. Utilizatorul final al proiectului trebuie să fie implicat activ în procesul de proiectare<sup>170</sup>.

### **Captura datelor**

În mod aproape sigur nici un proiect nu va avea toate datele necesare încă de la început. De asemenea nici o instituție nu ar avea destule resurse sau destule mijloace de a obține date, deci obținerea acestor date necesare vor trebui subcontractate altor instituții.

### **Selectarea produselor software și hardware**

Alegerea platformei hardware și software pentru implementarea GIS vor fi

---

<sup>170</sup> P. Clegg, *Basic Issues in Data Capture. Paper presented of the AGI conference*, 1990, p 3.

determinate de buget, numărul utilizatorilor, funcționalitatea, capacitățile analitice, puterea de calcul și capacitățile de stocare a imaginilor. Pentru peste 90% din aplicații există soluții hardware. Pentru majoritatea aplicațiilor MRC un computer obișnuit este cel mai probabil de ajuns.

Pentru a se asigura de continuitatea sistemului GIS, o organizație trebuie să aibă strategii pentru administrarea și mentenanța atributelor și a datelor spațiale. Proceduri administrative, logistice și tehnice trebuie stabilite pentru a permite actualizarea vechilor date.

### 5.5.2. Evaluarea

Atât componentele hardware și software cât și datele trebuie să fie menținute și actualizate. Componenta hardware se deteriorează și în timp devine învechită. Software-ul iese de asemenea din uz, dar apar tot timpul noi variante ale programelor. Cel mai important lucru este mentenanța datelor, componenta cea mai valoroasă a sistemului. Mentenanța datelor se referă la actualizarea periodică a bazelor de date alfa-numerice sau spațiale.

GIS-ul trebuie să fie capabil să îndeplinească noi nevoi sau provocări. Datele trebuie să fie bine structurate pentru a permite maxima flexibilitate și durabilitate. O bună proiectare a sistemului va asigura portabilitatea datelor în alte programe software dacă acest lucru este necesar.<sup>171</sup>

### 5.5.3. Controlul

Un sistem de manageriere GIS prezintă marele avantaj că permite verificări, adăugări și modificări ale datelor, periodic sau la cerere, fiind un sistem interactiv multiuser și multitasking.

Completarea bazei de date se poate face treptat în timp, de una sau mai multe persoane, iar controlul este rapid și eficient prin includerea unor nivele de administrare cu cont și parolă care să permită o evidență strictă a persoanelor care au manipulat datele, precum și a calității și cantității de date introduse, modificate sau șterse din server.

### 5.5.4. Studiu de caz: Baza de date spațiale a siturilor arheologice pe Valea Șistarovăț, jud. Arad

Scopul acestui studiu de caz este unul tehnic, și anume de a descrie metodologia de creare a unei baze de date spațiale a siturilor arheologice dintr-o regiune, de a adăuga, modifica și șterge date din ea. Exemplificările din acest studiu de caz folosesc programul ArcGIS 9.0.

<sup>171</sup> *Ibidem*, p. 4-7.

Pentru a crea o bază de date spațială a siturilor arheologice de Valea Șistarovăț se folosește programul ArcMap din cadrul pachetului ArcGIS.

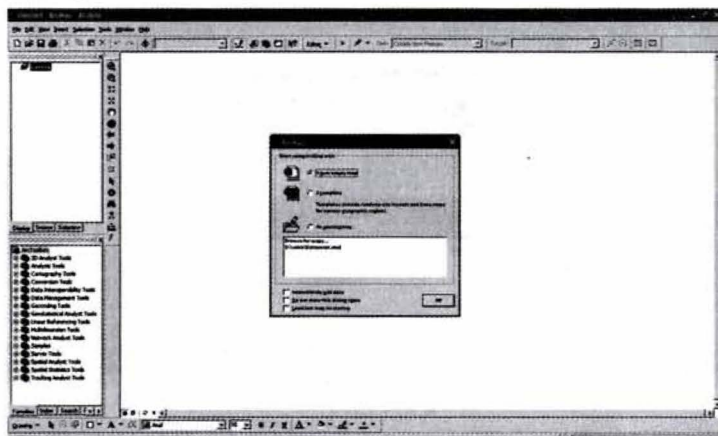


Fig. 109. Inițierea unei noi sesiuni de lucru în programul ArcGis (modulul ArcMap)

### Crearea unui nou proiect

Pentru a crea un nou proiect în programul ArcMap se selectează opțiunea **A new empty map** (O hartă nouă) din cadrul ferestrei de dialog ce apare odată cu deschiderea programului. După ce facem această selecție se apasă butonul Ok.

Următorul pas după ce am creat un nou proiect este de a deschide harta de bază pe care vom digitiza siturile arheologice.



Fig. 110 a

Pentru a face acest lucru se apasă butonul **Add data** aflat în bara de sus a programului ArcMap.



Fig. 110 b

În urma apăsării butonului **Add data** va apărea o fereastră de dialog ce va permite selectarea hărții fundal. În cazul de față am folosit harta topografică a României la scala 1:25000.

Se selectează harta ce dorim să o utilizăm și se apasă putonul **Add**.

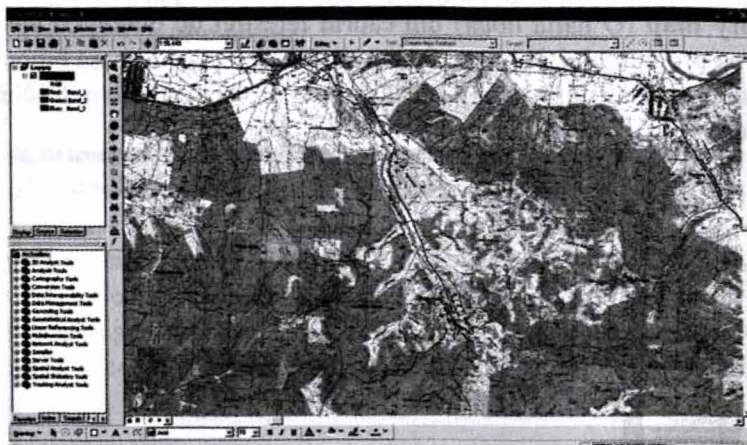


Fig. 110 c. (a,b,c) Modalitatea de introducere a datelor în spațiul de lucru al programului ArcMap

După ce am deschis harta fundal următorul pas este de a crea un nou layer (strat) pe care putem digitiza poziția siturilor arheologice.

Pentru a crea un nou layer se utilizează programul Arc Catalog din cadrul pachetului ArcGIS. Acest program se lansează prin apăsarea butonului **Arc Catalog** aflat pe bara de sus a programului ArcMap.





După ce apare fereastra **Create New Shapefile**, în câmpul **Name** se completează numele layerului, în cazul de față denumit „Situri Sistarovat 2”.

În câmpul **Feature Type** se selectează din listă modul în care dorim să reprezentăm grafic siturile arheologice. Opțiunile pe care le avem sunt: **Point**, **Polyline**, **Polygon**, **Multipoint**, sau **MultiPatch**. În cazul de față am ales să marchez siturile arheologice sub forma unor puncte.

Următorul pas este acela de a georeferenția acest noul layer. Acest lucru se realizează prin apăsarea butonului **Edit...** În urma apăsării butonului edit va apărea o nouă fereastră denumită **Spatial Reference Properties**.

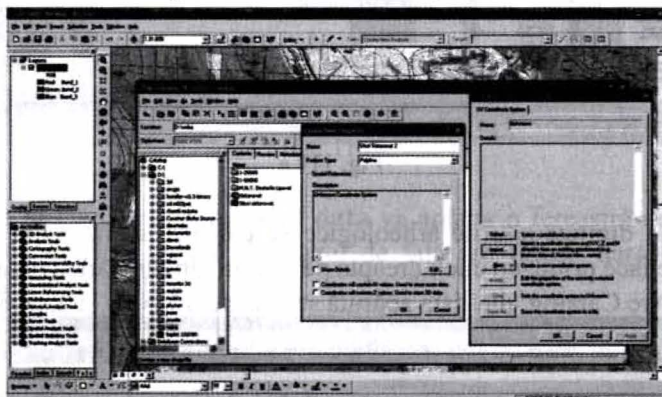


Fig. 111 c

Pentru ca noul layer să aibă același sistem de proiecție precum harta fundal în fereastra **Spatial Reference Properties** se apasă butonul **Import**.

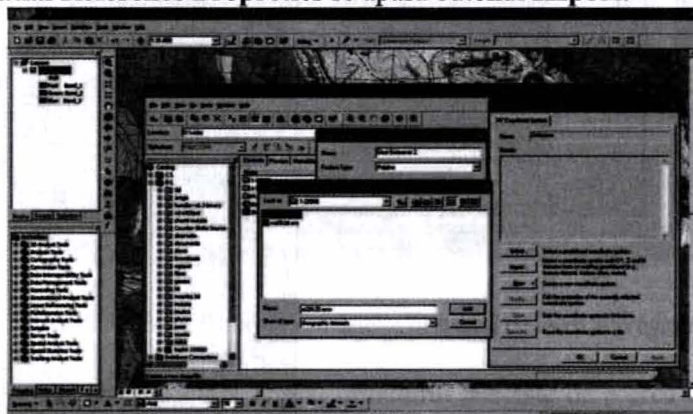


Fig. 111 d

În noua fereastră apărută se navighează până în folderul în care avem harta fundal și se selectează aceasta după care se apasă butonul **Add**.





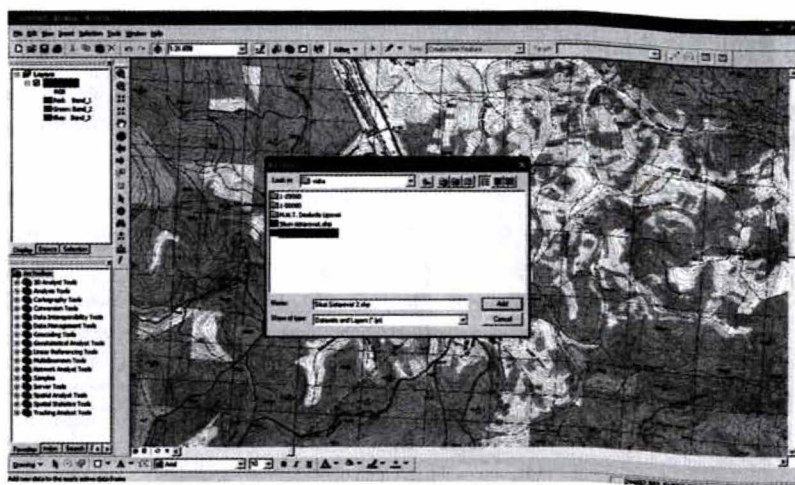


Fig. 112. Importarea fișierului nou creat în spațiul de lucru al modulului ArcMap

Următorul pas după introducerea layerului „Situri Sistarovat” în proiect este construirea tabelului cu atribute, mai exact adăugarea de câmpuri (coloane) în tabelul cu atribute al layerului.

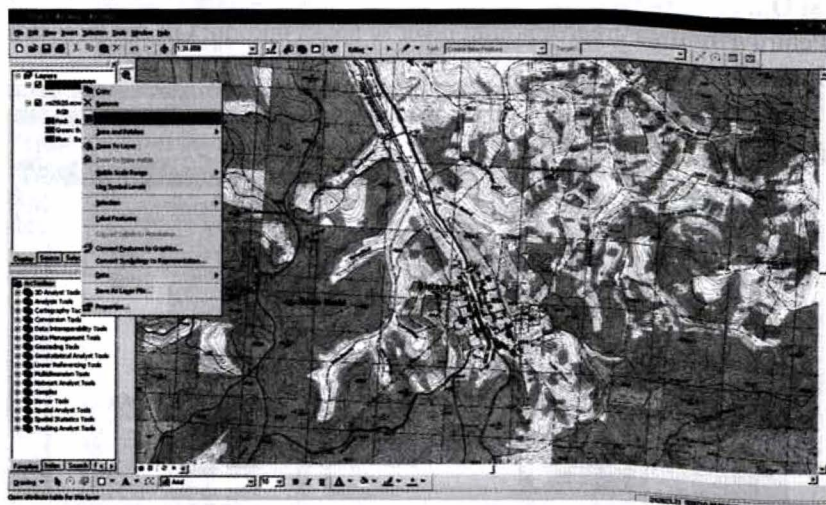


Fig. 113 a

Acest lucru se face printr-un click dreapta pe numele layerului din partea stângă a ferestrei programului ArcMap. Din lista ce apare se selectează **Open Attribute Table**.

Pentru a adăuga un câmp nou (coloană) în tabelul de atribute. În noua fereastră ce apare se apasă butonul **Options**, iar din listă se selectează **Add Field...**

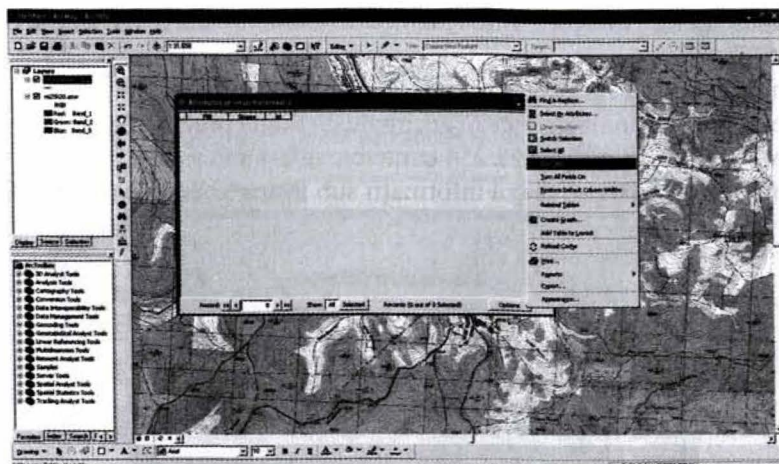


Fig. 113 b

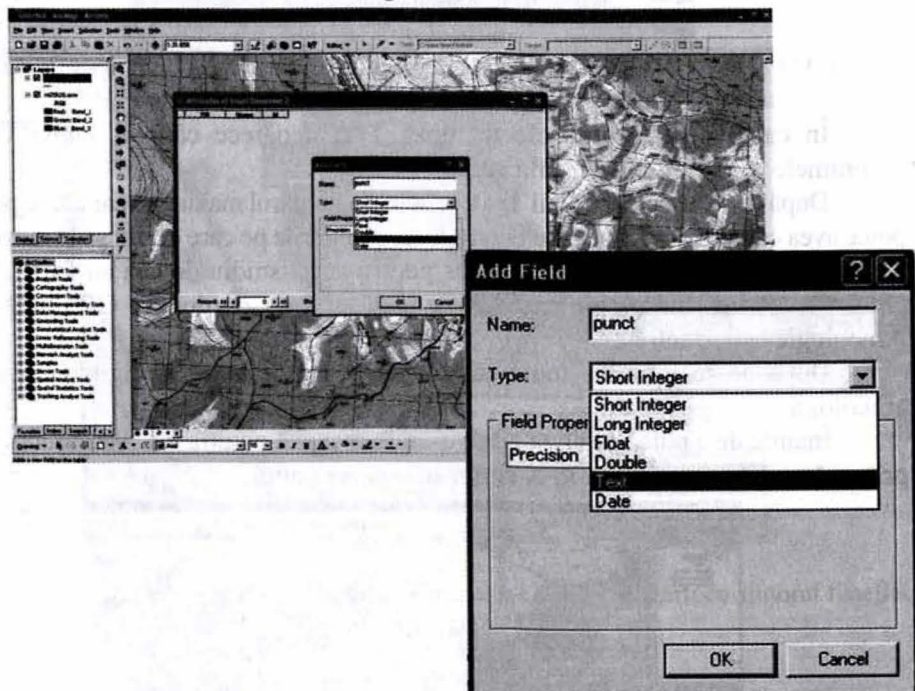


Fig. 113 c

În fereastra **Add Field** se completează numele câmpului și se selectează tipul informației ce acesta îl va înmagazina. Tipurile de informație pe care le poate stoca baza de date a atributelor în ArcGIS sunt de 6 feluri.

- Tipul Short Integer: Înmagazinează numere între -32,768 și 32,767;



- Tipul Long Integer: Înmagazinează numere între -2,147,483,648 și 2,147,483,647;
- Tipul Float: Înmagazinează zecimale cu simplă precizie;
- Tipul Double: Înmagazinează zecimale cu dublă precizie;
- Tipul Text: Înmagazinează 254 caractere alfa-numerice;
- Tipul Date: Înmagazinează informații sub forma unei date (07.02.2011).

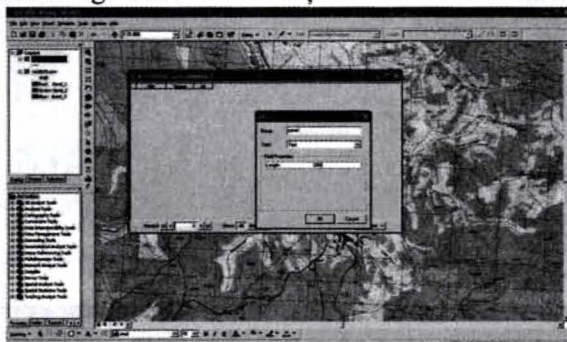


Fig. 113 d. (a-d) Deschiderea și editarea tabelului de atribute al unui fișier de tip *.shp*

În cazul de față am selectat tipul **Text** deoarece câmpul Punct va stoca toponimele locurilor unde se află situl.

După ce se selectează tipul **Text**, se setează numărul maxim de caractere pe care le poate avea câmpul. La fel se face pentru toate câmpurile pe care dorim să le introducem.

Câmpurile pe care s-au introdus pentru acest studiu de caz au fost: „Id Sit”, „Punct”, „Reper hidrologic”, „Stare actuală sit”, „Coordonate GPS”, „Material Arheologic” și „Datare”.

După ce se introduc toate câmpurile dorite se trece la digitizarea siturilor arheologice.

Înainte de a putea digitiza situl, trebuie marcată poziția lui. Acest lucru se face prin apăsarea butonului **Go to XY**, din stânga ecranului.



Fig. 114 a

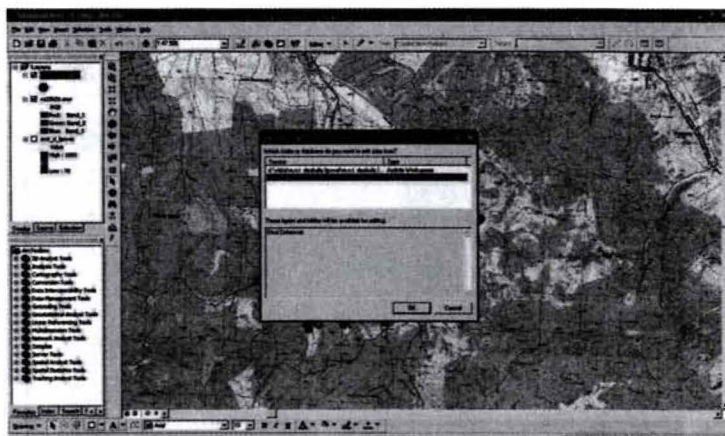


Fig. 114 b

În fereastra ce apare se selectează Sapefiles si se apasă Ok.



Fig. 114 c. (a-c) Identificarea și marcarea de puncte în cadrul unei gărți cu ajutorul funcției Go To XY

În fereastra Go To XY se introduc coordonatele Stereo 70 si se apasă butonul **Add Labeled Point**. Pe hartă va apărea punctul marcator al sitului arheologic și coordonatele acestui punct.

Pentru a putea digitiza siturile trebuie să se activeze sistemul de editare. Acest lucru se face cu prin apăsarea butonului **Editor** iar din lista ce se derulează se alege **Start Editing**.



Fig. 115 a



Fig. 115 b

După ce se porneste sesiunea de editare se apasă butonul **Sketch tool**, iar cu mouse-ul se digitizează poziția sitului fix deasupra marcatorului negru ce are coordonate.

Pentru aceasta se urmărește ca în colțul din stânga jos coordonatele mouse-ului să fie aproximativ egale cu coordonatele marcatorului iar când acest lucru se reușește se apasă butonul mouse-ului.



Fig. 115 c



După digitizarea sitului urmează completarea tabelului cu atribute.

Pentru aceasta se dă click dreapta pe numele layerului iar din lista desfășurată se alege **Open Attribute Table**.

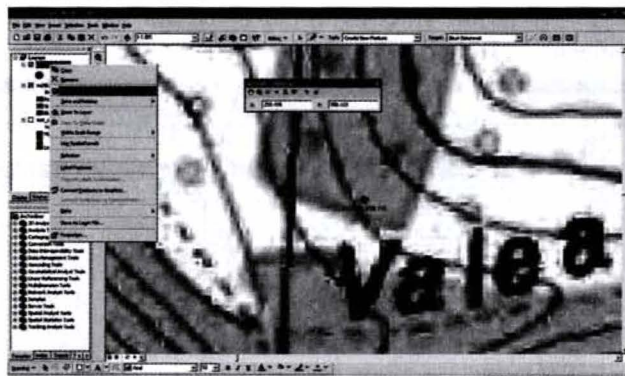


Fig. 115 d

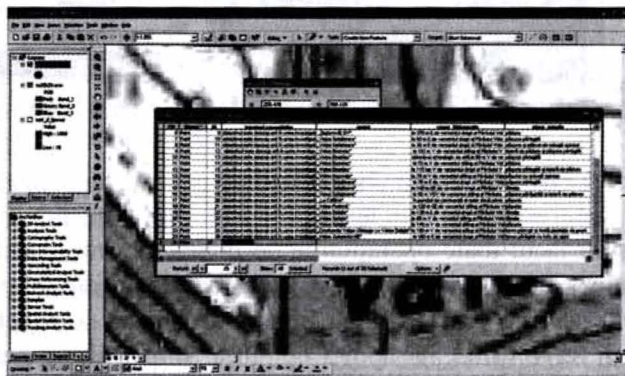


Fig. 115 e

După ce se deschide tabelul cu atribute se completează câmpurile cu informațiile din fișa de sit.

ID	Statura	M	Interviu caracteristic	nume	coordonate	stare actuala
6	Point	9	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Stefanovici, SV”	la 370 m E de versantul drept al Pârâului Vâl	pădure
7	Point	10	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 60 m E de versantul drept al Pârâului Vâl	pădure pârâșă
8	Point	11	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 30 m E de versantul drept al Pârâului Vâl	peșteră și câmpuri de arbuști spinoși
9	Point	12	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 100 m V de versantul stâng al Pârâului Vâl	locuri de pășună și pășuni pârâșă
10	Point	13	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	obiectul arheologic se află la 90 m V de la	pădure pârâșă
11	Point	14	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 70 m V de versantul stâng al Pârâului Vâl	pădure
12	Point	15	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 110 m V de versantul drept al Pârâului Vâl	pădure pârâșă și locuri de pădure
13	Point	16	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 70 m V de versantul stâng al Pârâului Vâl	pădure cu arbuști spinoși
14	Point	17	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 70 m E de versantul stâng al Pârâului Vâl	pădure pârâșă
15	Point	18	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 100 m NE de versantul drept al Pârâului Vâl	la 100 m NE de versantul drept al Pârâului Vâl
16	Point	19	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 80 m V de versantul stâng al Pârâului Vâl	pădure pârâșă și locuri de pădure
17	Point	20	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 140 m V de versantul stâng al Pârâului Vâl	pădure
18	Point	21	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 120 m SE de versantul stâng al Pârâului Vâl	pădure
19	Point	22	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 130 m E de versantul drept al Pârâului Vâl	la 130 m E de versantul drept al Pârâului Vâl
20	Point	23	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 80 m V de versantul stâng al Pârâului Vâl	pădure pârâșă și locuri de pădure
21	Point	24	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 140 m V de versantul stâng al Pârâului Vâl	pădure
22	Point	25	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 140 m V de versantul stâng al Pârâului Vâl	pădure
23	Point	26	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 160 m E de versantul drept al Pârâului Vâl	locuri de pădure și tufe de apă
24	Point	27	obiectul este descopert în urma investigațiilor	„Valea Seliștea”	la 160 m E de versantul drept al Pârâului Vâl	locuri de pădure și tufe de apă

Fig. 115 f

Pentru a edita un câmp din tabel se dă click pe câmpul respectiv și se modifică conținutul acestuia.

Pentru a șterge un sit (obiect digitizat) se selectează tot rândul ce conține informații despre acel sit printr-un click în marginea din stânga a tabelului iar din lista ce apare se selectează **Delete Selected**.

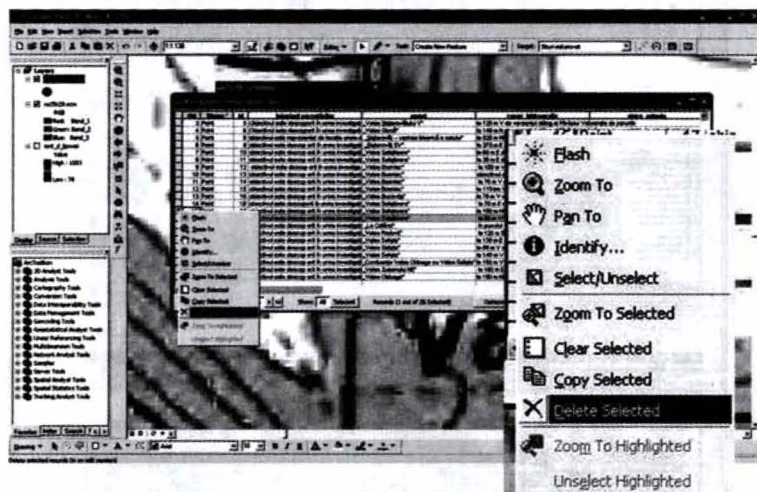


Fig. 115 g

După ce s-au făcut toate operațiunile de digitizare, introducere, modificare sau ștergere a unuia sau mai multe situri (obiecte), aceste operațiuni trebuie salvate.

Acest lucru se face prin apăsarea butonului **Editor** și selectarea din lista derulată a opțiunii **Save Edits**, iar apoi a opțiunea **Stop Editing** pentru a închide sesiunea de editare.

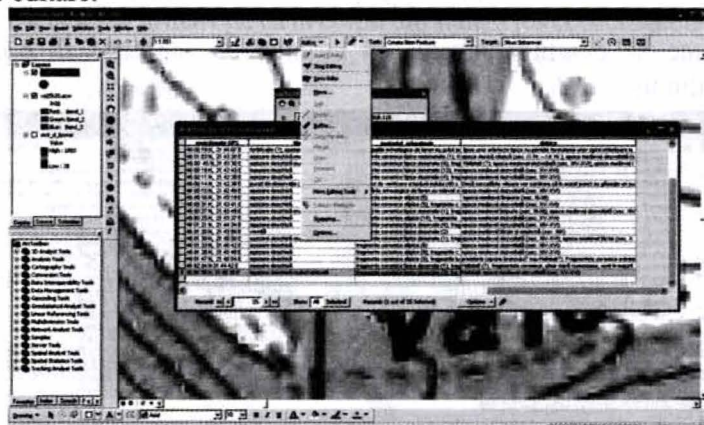


Fig. 115 h





## **5.6. Soluții cartografice în managerierea patrimoniului arheologic. Harta pasivă și interactivă în slujba arheologului**

### **5.6.1. Harta pasivă. Tehnologii avansate de manageriere a patrimoniului arheologic prin intermediul software-ului licențiat ArcMap de la ESRI**

Pentru exemplificare am ales să prezentăm modalitatea de lucru utilizată la realizarea hărții distribuției spațiale a siturilor arheologice din LMI Timiș, așa cum a fost ea efectuată la data încheierii proiectului eGISpat Timiș 2007.

În momentul finalizării prelucrării datelor pentru toate siturile din LMI pentru județul Timiș a apărut necesitatea localizării în GIS a acestor situri pe suprafața județului pentru a le observa amplasarea, concentrarea lor comparativ cu hărțile vechi, poziționarea în funcție de formele de relief și chiar situarea lor față de reperele moderne – localități, drumuri, căi ferate.

#### **5.6.1.1. Crearea fișierelor sursă cu localizarea fiecărui sit**

Pentru amplasarea cu precizie a fiecărui sit, s-a ales pe harta digitală realizată în ArcMap în sistem de coordonate Sterco70 un punct corespunzător centrului sitului care a fost mai târziu importat pe harta georeferențiată a județului și amplasarea a fost exactă în comuna și pe forma de relief corespunzătoare. Datele acestui punct – păstrând anteturile fișierului original – *id*, *x*, *y*, *z* - au fost copiate într-un fișier cu extensia \*.csv: poziția pe E, pe N și cota de altitudine, și i s-au mai adăugat câteva câmpuri: *Nume sit* și un *ID* generat în ordine alfabetică pentru a putea fi afișate ca etichete (*Label*). Generarea numărului de intrare a fost făcută alfabetic, în funcție de localitatea în care se găsesc unul sau mai multe situri. Un singur *ID* poate cuprinde mai multe situri și mai multe coduri de sit corespunzătoare din LMI. Spre exemplu, localitatea Satchinez a avut *ID*-ul 36 deoarece se găsea pe poziția 36 în lista alfabetică a localităților cu situri din LMI și numele sitului este Satchinez „Grădiște”(Fig. 116).

Pentru toate localitățile cu situri s-a creat un astfel de fișier cu un singur punct reprezentând centrul sitului; acestea au fost distribuite în trei dosare diferite: unul care a cuprins toate siturile din proiect (Fig. 116), un altul cu toate siturile din prima parte a proiectului și ultimul cu siturile din partea a doua (proiectul eGISpat Timiș s-a desfășurat între 2006 și 2007 și a avut câte o etapă distinctă pentru fiecare dintre cei doi ani). Unde au existat mai multe poziții de sit numerele au fost puse în numele fișierului.

S-a creat un document MS Word, *Nume.doc*, cuprinzând toate localitățile și

codurile de sit: 36 Satchinez TM-I-s-B-06082. Numărul 36 a reprezentat de asemenea și intrarea în Legendă a punctului 36 corespunzător pentru Satchinez.

Name	Ext	Name	Ext
1.1		21_Margina	CSV
1_Alios	CSV	22_Masloc	CSV
2_BecicherecuMic	CSV	23_MOSNITA	CSV
3_Bencecu de Jos	CSV	24_Nerau	CSV
4_Bucovat	CSV	25_Opatita	CSV
5_Cenad	CSV	26_Padureni	CSV
6_Checea	CSV	27_Parta	CSV
7_8_Chisoda	CSV	28_Periam	CSV
9_Ciorenii	CSV	29_30_Remetea	CSV
10_Dejan	CSV	31_32_33_Romanesti	CSV
11_Faget	CSV	34_SannicolauMare1	CSV
12_Giarmala	CSV	35_SannicolauMare2	CSV
13_Giroc	CSV	36_SatChinez	CSV
14_HERNEACOVA	CSV	37_Secearii	CSV
15_Hodoni_Pociroane1	CSV	38_Stanciova	CSV
16_Hodoni_Pusta2	CSV	39_Timisoara_Bastion	CSV
17_Ianova	CSV	40_41_UNIP	CSV
18_Izvin	CSV	42_Vizejdia	CSV
19_Jdioara	CSV	43_44_Voiteg	CSV
20_Manastir	CSV	Nume	doc

Fig. 116. Lista alfabetică și numerele de intrare

### 5.6.1.2. Importul fișierelor și crearea shapefile-urilor aferente fiecărui sit

Pentru importul fișierelor se creează o hartă nouă în ArcMap numită *Timiș*. *Mxd*. Aceasta va fi la finalul prelucrării harta digitală finală a județului.

Importul punctelor se face după procedura urmată la prelucrarea în ArcMap, și anume: clic-dreapta pe secțiunea *Layers* și *Add Data*. Se deschide dosarul cu fișierele \*.csv create pentru fiecare sit și se importă independent toate pozițiile. După importul tuturor celor 44 de poziții (doar localitățile) se trece la crearea shapefile-urilor specifice ArcMap. Aceste formate se creează apăsând clic-dreapta pe fiecare fișier sursă importat în secțiunea *Layers* și alegându-se *Data – Export Data*. Se exportă toate caracteristicile punctului, se alege calea și numele fișierului. Calea va fi un dosar nou care să cuprindă doar fișierele ArcMap iar numele va fi același, dar cu extensia \*.shp.

După ce toate pozițiile de sit au fost exportate se elimină - *Remove* fișierele sursă, se creează un *Layer* nou numit *Numerotare* care să cuprindă toate siturile numerotate, și se adaugă shapefile-urile - *Add Data*. Rezultatul o să fie o planșă de lucru acoperită cu puncte amplasate aproximativ în forma județului. Pentru o mai bună evidențiere pe harta se alege o simbologie comună tuturor punctelor – în cazul proiectului a fost un marcaj steag așezat pe poziția sitului. Simbologia se aplică apăsând clic-dreapta pe fiecare sit și alegându-se *Properties – Symbol*. Pentru etichetarea siturilor se apasă *Properties – Labels* se alege la *Label* câmpul *ID*







### 5.6.1.3. Realizarea hărții digitale a județului Timiș în ArcMap

În același document *Timiș.mxd* se deselectează *Layer* –ul *Numerotare* în care sunt afișate siturile și se importă detaliile cartografice pentru județ.

Folosind *Add Data* se fac toate importurile de forme geometrice, imagini, etichete, baze de date necesare generării.

Primul pas este importul modelului numeric al terenului - MNT pentru întreaga suprafață a României. Este un fișier *tiff* georeferențiat și are aplicată o clasă de culori standard pentru treptele altimetrice (albastru jos, verde mediu, maro sus).

Apoi se importă conturul județului, și acesta georeferențiat. De asemenea se introduc contururile comunelor din Timiș, create prin georeferențiere și având etichete cu denumirile fiecăreia.

Se importă apoi traseul drumurilor din județ și traseul căilor ferate. Fiecare din aceste sunt simbolizate cu simboluri standard specifice. De asemenea se amplasează la limitele județului conturul celorlalte județe învecinate și rețeaua de hotar național – locurile de îmbinare cu Ungaria și Serbia.

Deja se conturează o hartă administrativă, delimitată de țăările și de județele învecinate, aplicată pe MNT al României (Fig. 119).

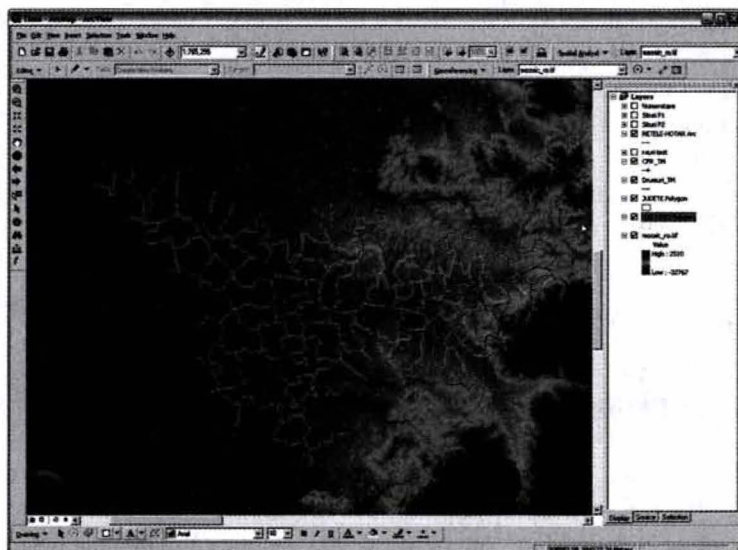


Fig. 119. Harta administrativă a jud. Timiș în Stereo70 aplicată pe MNT național

Astfel, harta digitală georeferențiată și standardizată în Stereo70 a județului este finalizată.

S-a păstrat imaginea cu MNT pe toată suprafața sitului și nu a fost decupată

după județ – procedeu denumit *Clip* în programele ArcGIS – pentru a evidenția formele de relief și amplasarea județului și a siturilor.

După ce au fost introduse toate aceste detalii: MNT, contururi județe, drumuri, căi ferate, rețele hotar și nu în ultimul rând siturile arheologice, toate aceste detalii în *layer*-e separate se poate trece la realizarea hărții digitale a proiectului eGISpat Timiș 2007. Pentru publicarea hărților finale s-au ales două formate: unul cuprinzând siturile cu numărul etichetat, geomorfologia, conturul județului, al comunelor și al granițelor, căile ferate și drumurile, iar celălalt cuprinzând aceleași detalii, dar fără drumuri și căi ferate și cu etichete aplicate comunelor.

Hărțile digitale s-au creat activând *layer*-urile necesare și etichetele dorite pentru ambele situații. Cele două hărți digitale completate s-au exportat ca imagini de mare rezoluție și au fost importate în CorelDraw.

În CorelDraw s-a creat un format standard de hartă A0, orientat panoramic, cu margini de 3 cm pentru rolele plotter-ului. S-au creat două pagini pentru cele două hărți. S-au importat imaginile exportate din ArcMap și încadrat în pagină prin redimensionare și conversie și în RGB și în CMYK – două seturi de fișiere pentru ambele moduri de culori folosite de plotter-e.

În jurul imaginilor s-a aplicat un cadru negru și apoi antetul central sus, Legenda în partea stângă explicând simbolurile diferit pentru cele două hărți deoarece în una apar drumurile și căile ferate și în cealaltă nu, și numerele siturilor – localitatea și codul de sit, s-a introdus roza vânturilor în partea dreaptă sus și scara grafică de la 0 la 50 km în dreaptă jos. În partea dreaptă lateral s-a aplicat o semnătură de *copyright* cu numele membrilor proiectului (Fig. 120 și Fig. 121).

Cele două hărți au fost exportate în diverse formate, dar imprimarea s-a făcut direct din CorelDraw.

### 5.6.2. Harta interactivă.

#### **Soluții low cost: utilitarul freeware Click2map pe platformă Google Earth**

Click2map este o aplicație online, gratuită, ce oferă posibilitatea de a insera puncte geografice referențiate. Ea folosește ca suport pentru vizualizarea datelor spațiale aplicația gratuită „Google Map”, un software dezvoltat de către compania Google.

Google Map oferă posibilitatea utilizatorului de a viziona propriile date spațiale în 3 tipuri de hărți: - harta satelitară, - harta topografică și harta administrativă sau combinații ale acestora (hibrid).

Pentru crearea unor puncte de interes sunt necesare două operațiuni: prima etapă este cea de procesare a datelor de către un administrator, iar cea de a doua etapă este de vizualizare și manipulare a acestora de către un utilizator.



Fig. 120. Harta finală a proiectului eGISpat Timiș 2007, versiunea cu etichete aplicate comunelor





Fig. 121. Harta finală a proiectului eGISpat Timiș 2007, versiunea cu drumuri și căi ferate



Procedeeul presupune în prealabil existența unui fișier .kml importat din Google Earth, ce conține datele spațiale georeferențiate de către utilizator: marker-i de tip punct, linie sau suprafață (poligon), cu un minim de date-atribut (nume și coordonate GPS). Fișierul .kml ce conține date atât calitative cât și cantitative, se completează apoi în Click2map cu informațiile privind coordonatele geografice și istorice, importanța sitului, hărți și planuri topografice etc., ele fiind introduse în aplicație printr-un utilitar de tip bază de date: câmpurile, atributele acestora și proprietățile lor fiind stabilite de către administrator.

După finalizarea acestui proces de înregistrare a datelor și salvarea acestora sub forma unui proiect, utilizatorul va putea să le vizioneze într-o pagină web având ca opțiuni selectarea tuturor siturilor sau doar a anumitor situri grupate pe domenii și subdomenii, împreună cu suprafața ocupată de sit ce va fi reprezentată printr-un poligon, vizualizarea acestora făcându-se prin accesarea diferitelor tipuri de hartă.

Informațiile geografice, istorice, administrative, turistice, precum și hărțile, planurile topografice, fotografiile și desenele au fost realizate de către arheologii care au contribuit la derularea proiectului.

Aplicația Click2map a fost accesată de pe pagina web, [www.click2map.com](http://www.click2map.com).

Acest studiu de caz are ca scop descrierea metodologiei de creare a unei hărți interactive pe care să fie reprezentate diferite obiective.

În acest scop am folosit programul oferit gratuit de Google Earth și al doilea oferit de site-ul [www.click2map.com](http://www.click2map.com) care însă permite gestionarea un număr limitat de obiective (până la 150).



Fig. 122 a

### 5.6.2.1. Crearea unei hărți

Pentru realizarea unei hărți se va executa click pe butonul încercuit cu culoarea roșie: **Create a map now....** Prin această comandă se va deschide o nouă fereastră care va conține programul propriu-zis.



Fig. 122 b

Harta va fi generată automat.

Pentru a centraliza și a redenumi numele hărții, se va executa click dreapta pe **My first map**, urmat de butonul **Edit Map**.



Fig. 122 c

Va apărea o nouă fereastră.

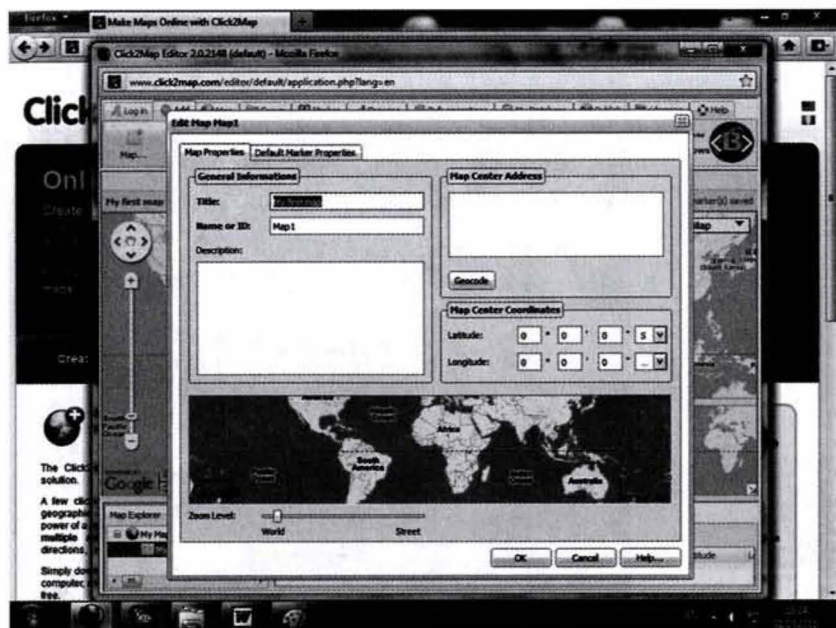


Fig. 122 d

În câmpul „Title” se va scrie numele ce îl va purta harta. **Name or ID** va rămâne neschimbat.

Următorul pas este centralizarea vizuală hărții pe desktop care poate fi făcută în două moduri:

1. prin click pe hartă pentru zoom și click apăsat urmat de mișcarea mouse-ului pe verticală sau orizontală;
2. prin introducerea latitudinii și longitudinii.

Opțional se mai poate adăuga o descriere generală privitoare la locație. După care, pentru a avea efect toate schimbările, se va apăsa **OK**.

#### 5.6.2.2. Importul datelor din Google Earth

Se va deschide Google Earth și se vor activa layer-ele pe care le vom importa în programul de hărți. Prin această importare se vor aduce toate elemente selectate în Google Earth în limita celor 150 de obiective, împreună cu poziționarea lor exactă, precizându-se atât longitudinea, cât și latitudinea.









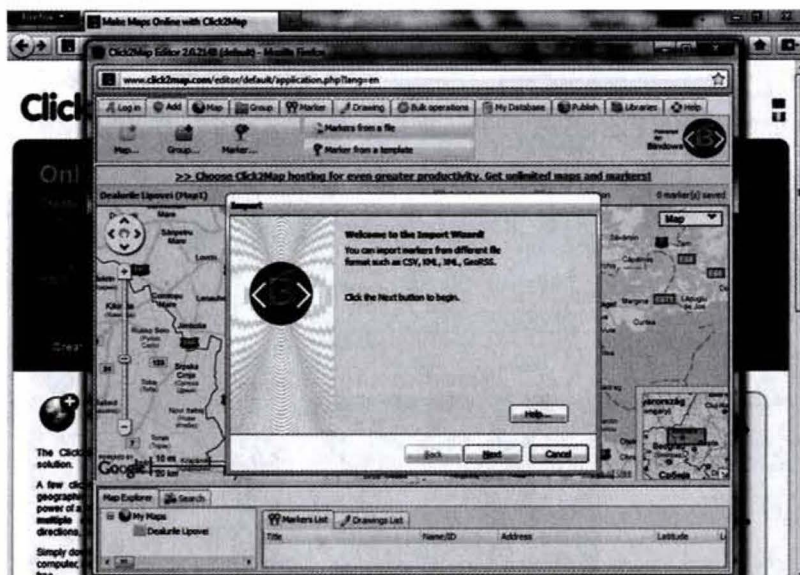


Fig. 122 i

Se va selecta Kml și butonul **Next**.

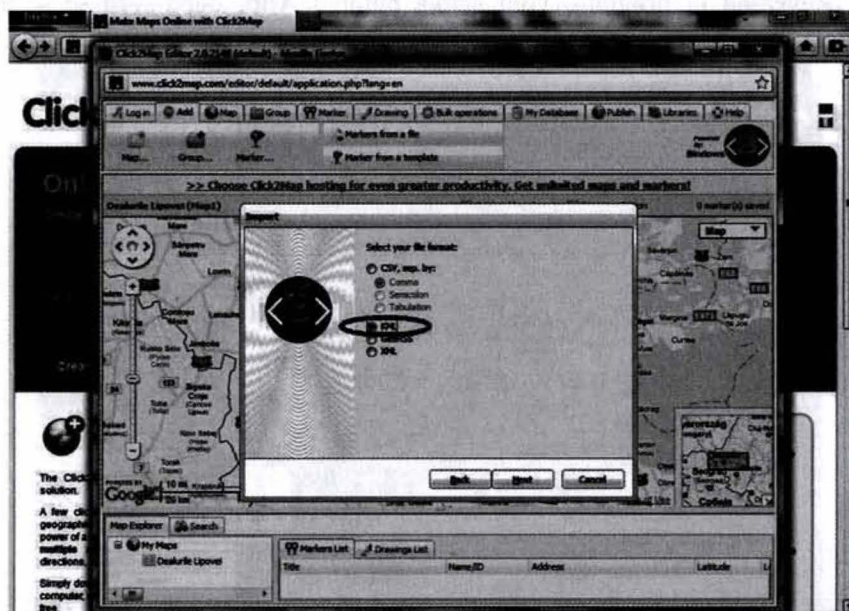


Fig. 122 j

Pentru importarea fișierului salvat Kml din Google Earth, se va apăsa **Browse...**, de unde se va selecta fișierul.

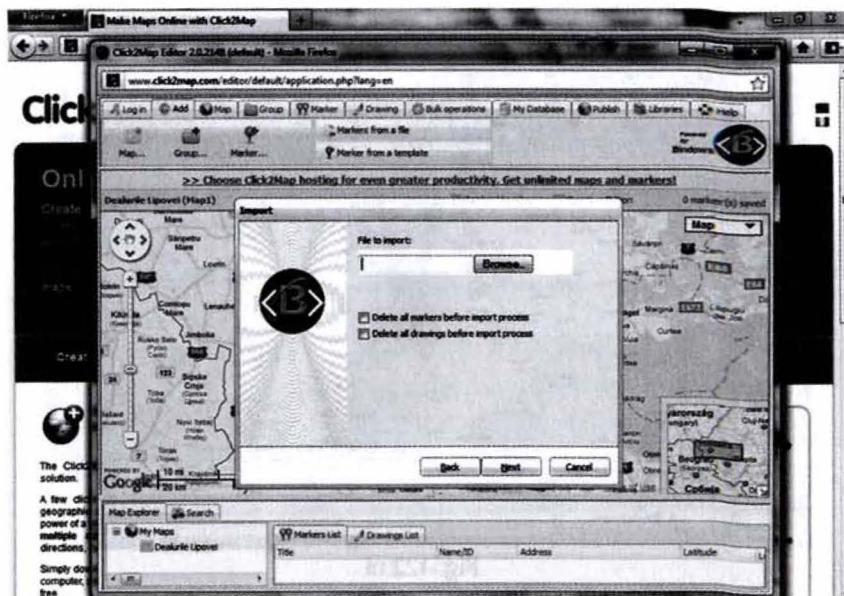


Fig. 122 k

După încărcare se va apăsa butonul **Import now!**

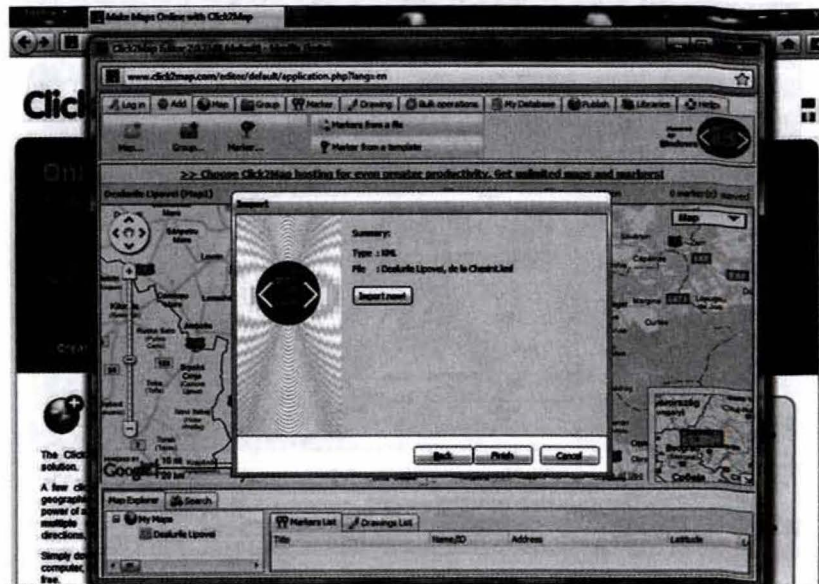


Fig. 122 l

Prin această comandă vor apărea automat în soft toate datele furnizate din Google Earth.



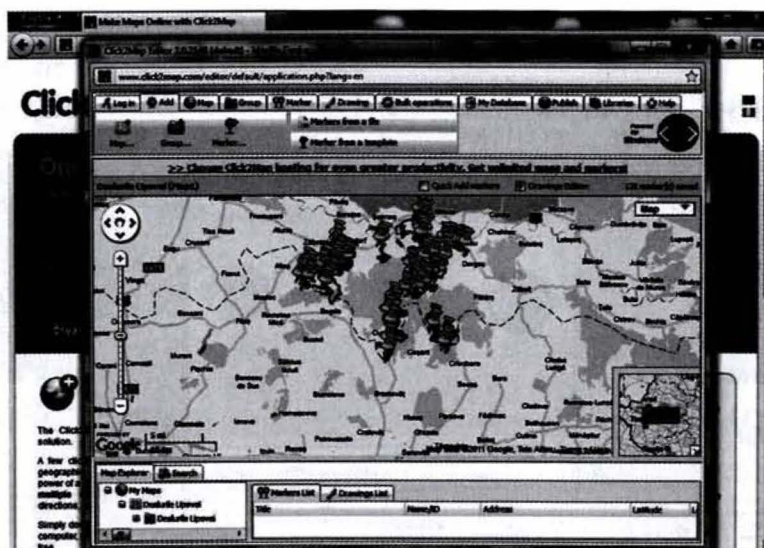


Fig. 122 m

În partea stângă, de jos a programului, vor apărea layer-ele importate în foldere.

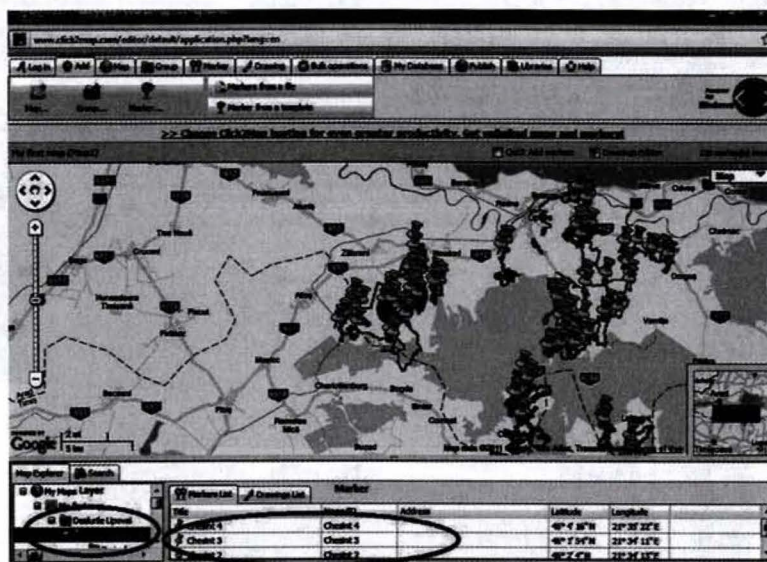


Fig. 122 n

Apăsați dublu click pe unul dintre marke-re și va apărea o fereastră unde avem posibilitatea să modificăm titlul sau coordonatele.



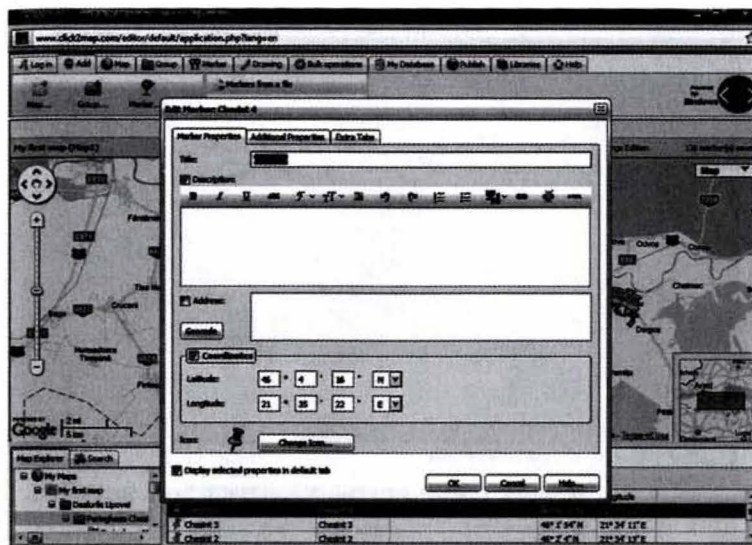


Fig. 122 o

Schimbarea semnului grafic al afișării marke-ului se poate face prin butonul **Change Icon...** Aici, prin selectarea oricărui semn putem modifica marke-rele, iar prin apăsarea butonului **Add Icon...** putem adăuga propria noastră imagine.

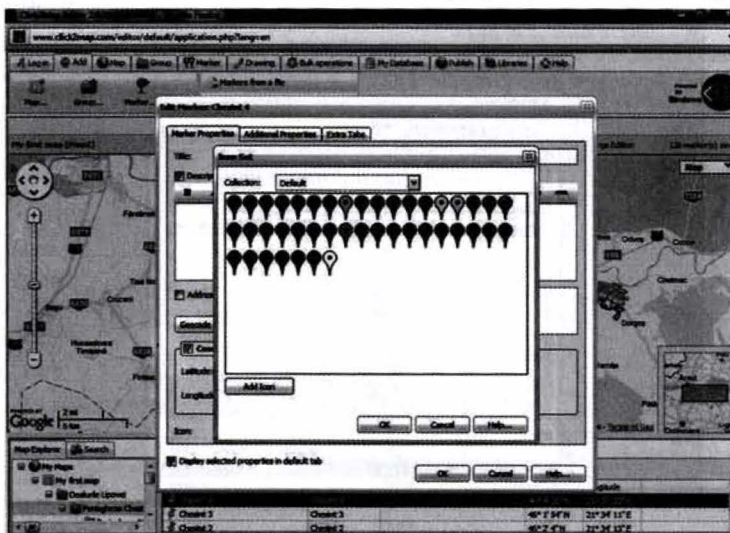


Fig. 122 p

Prin apăsarea butonului **Extra Tabs** putem adăuga marke-ului text sau fotografii.

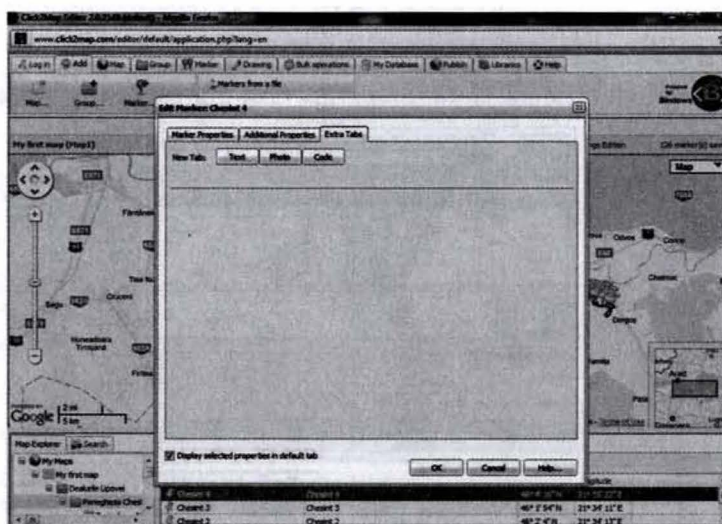


Fig. 122 q

Selectăm **Text** și automat va apărea un câmp nou. Pentru a copia un text de mărime medie, alegem **html** și putem să folosim comanda **ctrl+c** pentru a copia textul. În fereastra apărută copiem textul cu comanda **ctrl+v** și apăsăm **ok**.

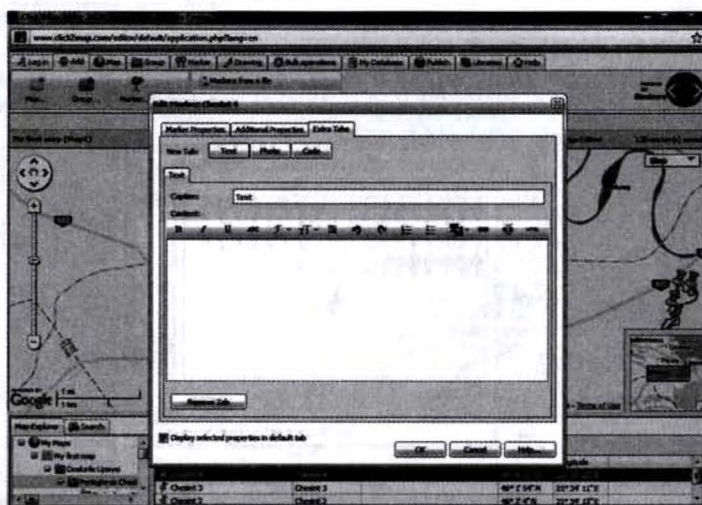


Fig. 122 r

Pentru a insera o fotografie, selectăm **Photo**, apăsăm pe **browse...**, selectăm poza și apăsăm **Upload**.

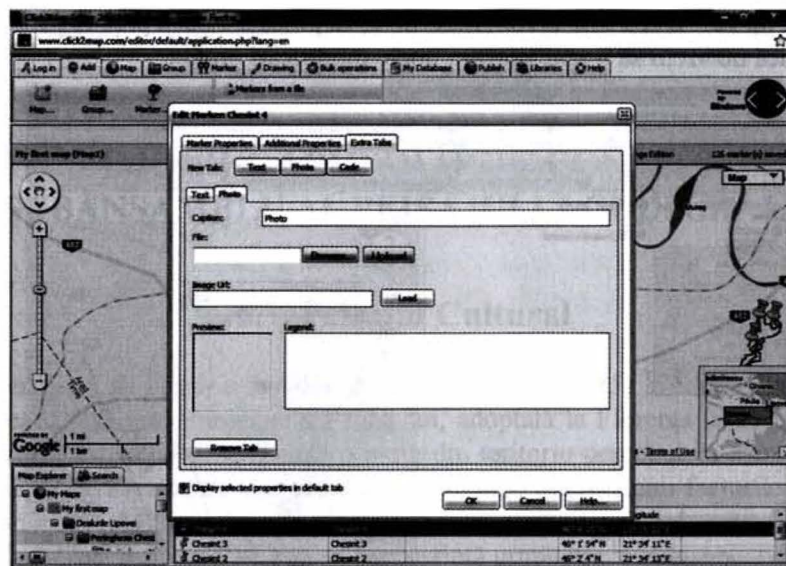


Fig. 122 s

După ce am efectuat toate modificările dorite, apăsăm butonul **Publish - On my server (Download)** cu care putem să salvăm harta pe calculator, urmând să fie publicat pe un site.

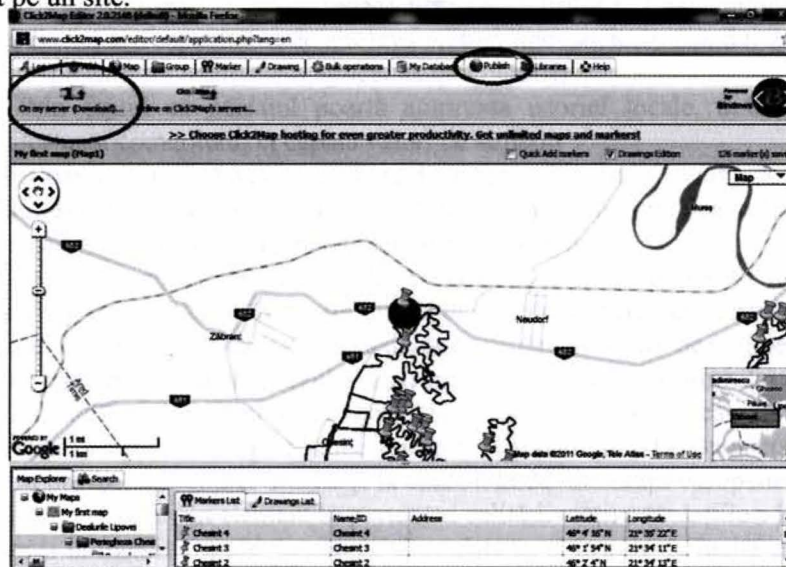


Fig. 122 t

Va apărea o fereastră și, apăsând butonul **Download**, totul se va salva într-o



arhivă de tip rar. După care îl vom dezarhiva, va putea fi folosit practic pentru site-ul nostru dacă nu vrem să îi mai aducem unele modificări grafice.

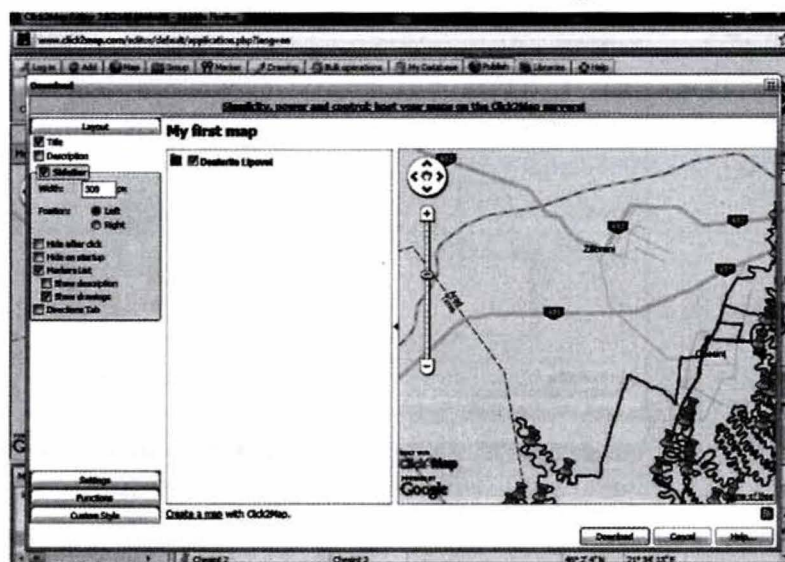


Fig. 122 u. (a-u) Etapele de lucru în vederea creării unei hărți interactive cu ajutorul Click2Map



## 6. PATRIMONIUL ARHEOLOGIC CONSTITUIE UN SUBANSAMBLU AL PEISAJULUI CULTURAL?

### 6.1. Peisajul Cultural

Termenul de *peisaj* a fost definit în cadrul *Legii nr. 451 din iulie 2002* pentru ratificarea Convenției Europene a Peisajului, adoptată la Florența la 20 octombrie 2000, astfel: „*peisajul* desemnează o parte din teritoriu perceput ca atare de către populație, al cărui caracter este rezultatul acțiunii și interacțiunii factorilor naturali și/sau umani”<sup>172</sup>.

Convenția Europeană a Peisajului prezintă următoarele *valori* ale peisajului:

- Calitățile estetice ale peisajului au o implicare fundamentală în calitatea vieții, contribuind la bunăstarea fizică și mentală a oamenilor;
- Diversitatea peisajelor reflectă locuri, configurații și activități umane din trecut și prezent, ca și relațiile dintre ele. Peisajul face parte din sensul existenței umane, exprimă și mediază cunoașterea identității locurilor și a oamenilor;
- Peisajul are capacitatea de a releva cultura unei societăți (modul de folosire și tehnicile pe care societatea le-a aplicat asupra naturii);
- Prin faptul că peisajul poartă amprenta istoriei locale, a tradițiilor și obiceiurilor unei comunități, el capătă valori de simbol;
- Valoarea științifică a peisajului are doua sensuri: peisajul - câmp de cercetare a relațiilor societate-natură; câmp de cercetare și aplicare practică referitoare la resursele naturale și la ideea de management al teritoriului;
- Valoarea economică rezultă din contribuția calității peisajului la crearea unor activități economice (turism, recreere), la creșterea eficienței acestor activități economice. La nivel local, calitatea peisajului poate deveni factor de competitivitate.

*Peisajul* reprezintă obiectivul și instrumentul amenajării teritoriului / element de gestiune a teritoriului. El își aduce aportul la formarea culturilor locale și reprezintă componenta fundamentală a patrimoniului cultural și natural al Europei, contribuind totodată la prosperarea ființei umane și la consolidarea identității europene. Peisajul constituie pretutindeni un element important al calității vieții populațiilor: în mediile urbane ca și în mediile rurale, în zonele degradate ca și în cele de înaltă calitate, în spațiile care sunt remarcabile ca și în cele ale vieții cotidiene.

---

<sup>172</sup> *Convenția europeană a peisajului, din 20 octombrie 2000, Monitorul Oficial, Partea I, nr. 536 din 23 iulie 2002.*

Conceptul de peisaj conține deja în înlăuntrul său o conotație culturală puternică, ce se exprimă printr-o dublă legătură: aceasta presupune respectul oamenilor în observarea (citirea) locurilor, chiar și a acelor considerate eminentemente „naturale” și implică prezența efectivă a operei umane care a transformat-o, în concretețea ei materială, cu ajutorul cunoștințelor sale tehnice și tehnologice<sup>173</sup>.

Termenul de peisaj a cunoscut în ultimii ani o utilizare extinsă, în domenii foarte diferite. Această utilizare excesivă și fără clarificări necesare, induce greutăți suplimentare pentru definirea sensului conceptului de peisaj la nivelul teritoriului.

*Peisajul Cultural* apare în urma interacțiunii omului cu mediul natural, promovând transformarea acestuia. În fiecare peisaj cultural putem distinge următoarele elemente<sup>174</sup>:

- substratul natural (orografia, sol, floră, apă, munte) – **patrimoniul natural**;
- acțiunea umană: modificarea și/sau alterarea elementelor naturale și construirea cu un final specific – **patrimoniul antropic material**;
- activități dezvoltate (funcționează în relație cu economia, stilul de viață, credințe) – **patrimoniul antropic – imaterial**.

Toate aceste elemente compun schema de reprezentare a peisajului cultural, raportat la sfera filosofică-culturală, fiind în relație cu comunitatea, care de fapt reprezintă esența antropologiei, și anume cunoașterea omului.

La nivel conceptual se poate identifica o triplă dimensiune a peisajului<sup>175</sup>:

- *culturală*: peisajul este definit și se caracterizează în procesul de observare de către individ sau un grup social a unui teritoriu dat;
- *istorică*: aduce mărturie asupra relațiilor trecute și prezente ale indivizilor cu mediul lor;
- *etnologică*: concură la elaborarea de culturi, sensibilități, practici, credințe și tradiții locale.

Relația Peisaj-Cultură la nivel de individ și colectiv:

	<b>Individualist Specific Estetic</b>	<b>Colectiv Reprezentativ Util</b>
<b>Cultural</b>	Legat de artă (obiecte create special) sau idei valoroase.	Legat de credințele și practicile normale ale unui grup de indivizi.

<sup>173</sup> G. Fairclough, *Europe's landscape: archaeology, sustainability and agriculture*, în G. Fairclough, S. Rippon (ed.), *Europe's Cultural Landscape: archaeologists and the management of change*, Brussels - Exeter, 2002, p. 1-12.

<sup>174</sup> A. Gorman, *The cultural landscape of interplanetary space*, în *Journal of Social Archaeology*, 5, 1, 2005, p.85-10.

<sup>175</sup> L. Scazzosi, *Reading and assessing the landscape as cultural and historical heritage*, în *Landscape Research*, Vol. 29, No. 4, October 2004, p. 335-355.

<p><b>Peisaj</b></p>	<p>Munca arhitecților peisagiști sau a designerilor de grădini ilustrată într-un tablou sau o poză, sau care merită pictată sau fotografiată.</p>	<p>Terenul care poate fi văzut doar dintr-un loc (de obicei mai mare decât un sit, mai mic decât o regiune), în general tot ceea ce vedem când ieșim afară.</p>
----------------------	---	---

În conformitate cu articolul 1 din Convenție peisajele culturale „*combină activitatea omului cu natura*”<sup>176</sup>. Termenul de „peisaj cultural” include o diversitate de manifestări ale interacțiunii dintre oameni și mediul lor natural. Astfel au fost definite trei categorii de peisaje culturale în Ghidul Operațional pentru Punerea în aplicare a Convenției Patrimoniului Mondial:

- *Peisajele culturale artificiale* sunt proiectate și create deliberat. Ele sunt cele mai ușor identificabile sub forma grădinilor și parcurilor constituite din motive estetice pentru a acompania construcții și ansambluri religioase sau de altă natură.

- *Peisajele culturale cu evoluție organică* sunt rezultate în urma unui imperativ de natură socială, economică, administrativă și/sau religioasă și au ajuns la forma prezentă prin asocierea și ca răspuns la mediul natural. Acest tip de peisaje reflectă procesul evolutiv în forma și caracteristicile elementelor ce îl compun.

- *Peisajele culturale asociative* sunt cele ce se constituie mai degrabă datorită asocierii religioase, artistice sau culturale cu elementul natural decât cu dovezi materiale culturale care pot fi nesemnificative sau chiar absente.

Peisajul cultural prezintă anumite limite, dar este dificil de stabilit unde încep și unde se termină valorile. În general sunt acceptate cinci tipuri de limite:

- *Limite administrative*: nu sunt o limită reală, rareori se suprapun cu limita de definire a unui peisaj (de obicei limita administrativă se face pe cursuri de apă);

- *Limite laterale*: un peisaj izolat în interiorul altui peisaj cu care împarte câteva caracteristici. Limitele sunt clare și ușor de definit de caracteristici cadastrale sau de limitarea terenului. Exemplu: suprafețele științifice sau istorice și zonele urbanistice;

- *Limite naturale* (biologice): elementele/structurile fizice ale peisajului pot fi considerate ca limite adecvate. Exemplu: o albie de râu poate fi limitată de maluri înalte;

- *Limite ecologice*: legate de legăturile biologice și de procesele tehnologice importante;

<sup>176</sup> ICOMOS – *World Heritage Cultural Landscapes*, UNESCO-ICOMOS Documentation Centre, Paris, 2011, p. 5.

• *Limite de imagine*: când valorile vizuale sunt importante, limita poate fi cel mai potrivit plasată pentru a sublinia contrastul vizual dintre calitățile imaginii și valorile moștenite. În acest caz limitele fizice pot fi mai degrabă complexe și difuze, și se pot extinde peste contrastul vizual datorită asemănării și influențelor mediului, devenind „celelalte” zone care contrastează cu calitatea vizuală din imagine.

Unitatea de peisaj și limitele naturale, coincid foarte rar cu o unitate administrativă și cu limitele acesteia, ea fiind însă entitatea pentru care se elaborează documentațiile. De aceea în elaborarea documentațiilor de urbanism și a celor de amenajare a teritoriului trebuie avut în vedere cel mai adecvat mod în care se rezolvă această dihotomie.

Valorificarea peisajelor poate fi făcută prin diferite tipuri de acțiune: *Evaluare și încadrare tipologică*; *Protecție* (conservarea și menținerea aspectelor semnificative sau caracteristice ale unui peisaj); *Management* (întreținerea peisajului, în scopul direcționării și armonizării transformărilor induse de evoluțiile sociale); *Amenajarea peisajelor* (dezvoltarea, restaurarea sau crearea de peisaje).

Astăzi peisajul a primit o nouă dimensiune operațională în urbanism și amenajarea teritoriului, deoarece protecția mediului include și protecția peisajului. *Peisajul Cultural* la scara Uniunii Europene constituie o preocupare recentă, fiind considerat atât ca o principală resursă economică, cât și ca o bază a identității și a diversității regiunilor.

Într-o societate în continuă transformare, în care valorificarea resurselor naturale și a patrimoniului cultural (parte integrantă a peisajelor europene) fac obiectul unor presiuni neîncetate, este din ce în ce mai importantă aplicarea unor modele și metode de abordare inovatoare, pentru a împăca nevoile (adesea contradictorii) societății și în același timp pentru a proteja peisajele care constituie o semnificativă resursă de dezvoltare specifică locală în spiritul dezvoltării durabile.

Conform celor prezentate mai sus, siturile arheologice și monumentele istorice sunt parte integrantă a Peisajului Cultural<sup>177</sup>. Ele reprezintă un sector distinct cu caracteristici și particularități evidente dar fac parte dintr-un sistem integrat de valori culturale transnaționale.

Managementul resurselor culturale (CRM) implică aceleași metode și tehnici de administrare electronică și de la distanță ca în cazul sectorului specific al arheologiei<sup>178</sup>, doar că se desfășoară la o scară mult mai mare, interdisciplinară și

<sup>177</sup> C. Schuppert, A. Dix, *Reconstructing Former Features of the Cultural Landscape Near Early Celtic Princely Seats in Southern Germany: A GIS-Based Application of Large-Scale Historical Maps and Archival Sources as a Contribution to Archaeological Research*, în *Social Science Computer Review*, 27, 3, 2009, p. 420-436.

<sup>178</sup> E. Waterton, *Whose Sense of Place? Reconciling Archaeological Perspectives with Community Values: Cultural Landscapes in England*, în *International Journal of Heritage Studies*, Vol. 11, No. 4, September 2005, p. 309-325.



inter-instituțională. Managerierea se face la scară macro tot prin intermediul aplicațiilor GIS, fiind soluția optimă și facilă de a ține evidența monumentelor<sup>179</sup> și siturilor, de a controla evenimentele culturale<sup>180</sup>, de a gestiona patrimoniul mobil și imobil, de a administra fondurile și de a coordona personalul implicat în evenimentele culturale.

## 6.2. Turismul arheologic

### 6.2.1. Turismul durabil

Turismul durabil reprezintă o noțiune intens dezbătută astăzi de lumea științifică, în contextul prioritizării în tot mai multe strategii politice a turismului ca domeniu al dezvoltării economice și a nevoii de raportare a tot mai multor domenii de activitate, cu precădere a celor economice, la noțiunea de durabilitate și dezvoltare durabilă.

Dezvoltarea durabilă a turismului este „acel tip de dezvoltare a activității de turism care pune accent pe valorificarea în prezent a resurselor astfel încât să se mențină capacitatea de reproducere a acestora și în viitor”<sup>181</sup>, iar turismul durabil este „turismul și infrastructura aferentă care atât în prezent cât și în viitor operează productiv între limitele capacității de regenerare a resurselor naturale; recunoaște contribuția adusă de oameni și comunitățile locale, de obiceiuri și moduri de viață la experiența turistică; acceptă faptul că populația trebuie să beneficieze în mod egal de profitul economic din turism la baza căruia stă dorința lor de a fi gazde pentru turiști”<sup>182</sup>.

Organizația Mondială a Turismului (UNWTO) consideră faptul că normele și principiile practice ale dezvoltării turismului durabil sunt aplicabile tuturor formelor de turism, în toate tipurile de destinații, incluzând turismul de masă și variatele sectoare specializate ale turismului. Principiile durabilității se referă la aspecte de mediu, economice și socio-culturale ale dezvoltării turismului, în acest sens fiind necesară stabilirea unui echilibru între cele 3 dimensiuni pentru a i se conferi turismului durabilitatea pe termen lung. Turismul durabil ar trebui astfel<sup>183</sup>:

<sup>179</sup> R. Summerby-Murray, *Analysing Heritage Landscapes with Historical GIS: Contributions from problem-based inquiry and constructivist pedagogy*, în *Journal of Geography in Higher Education*, Vol. 25, No. 1, 2001, p. 37–52.

<sup>180</sup> Vezi un exemplu de integrare a arheologiei experimentale în Peisajul Cultural la D. Gheorghiu, *Cultural landscapes in the lower Danube area. Experimenting tell settlements*, în *Documenta Praehistorica*, 35, 2008, p. 167-178.

<sup>181</sup> G. Stănculescu, N. Lupu, G. Țigu, *Dicționar poliglot explicativ de termeni utilizați în turism*, București, 1998.

<sup>182</sup> S. Eber, *Beyond the Green Horizon*, Tourism Concern/WWF, 1992.

<sup>183</sup> Vezi *United Nations Environment Programme, Sustainable Tourism*, <http://www.unep.fr/scp/tourism/sustain/> (12.11.2012).

- să utilizeze în mod optim resursele ce constituie un element cheie în dezvoltarea sa, menținând procesele ecologice esențiale și ajutând la conservarea patrimoniului natural și al biodiversității (asigurând astfel durabilitatea ecologică);

- să respecte autenticitatea socio-culturală a comunităților gazdă, să conserve patrimoniul lor cultural fix și mobil și valorile tradiționale, să contribuie la înțelegere interculturală și toleranță (în spiritul durabilității socio-culturale);

- să asigure operații economice viabile, pe termen lung și echitabil distribuite, producând beneficii social-economice pentru toți partenerii (inclusiv locuri de muncă stabile și oportunități pentru câștiguri salariale și servicii sociale în cadrul comunităților gazdă), (asigurând durabilitate economică cu nuanțe de durabilitate socială).

Potențialul turistic poate fi: *natural* și *antropic*. Resursele turistice naturale se leagă în mod firesc de principalele componente ale cadrului natural (relief, climă, ape etc.) (Fig. 123) și au un aport diferit în atractivitatea generală a potențialului natural în funcție de valențe cantitative și calitative care le caracterizează.

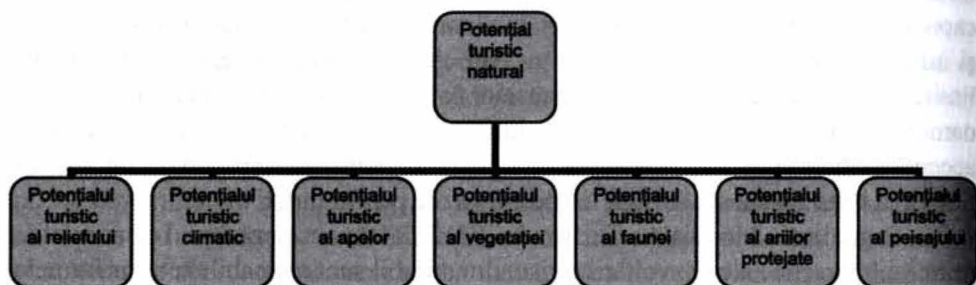


Fig. 123. Structura potențialului turistic natural

Potențialul turistic antropic face referire atât la elemente culturale ale patrimoniului fix (obiective cultural-istorice, monumente cultural-istorice, sau ale culturii etnografice) cât și mobil (manifestări culturale cu caracter tradițional sau contemporan), prezentând atractivitate turistică mai ales prin prisma caracteristicilor sale calitative (diversitate, originalitate, unicitate) analizate pentru diverse niveluri spațiale și temporale.

Potențialul antropic poate fi definit ca fiind „conturat în timp istoric, îmbogățindu-se treptat în urma ascensiunii creative a omului care a produs mereu noi valori, îmbogățindu-și mediul artificial, în concordanță cu creșterea pretențiilor sale de cultură și civilizație”<sup>184</sup>. Însă majoritatea elementelor mediului antropic nu au fost

<sup>184</sup> M. Cădea, G. Erdeli, T. Simon, *România – Potențial turistic și turism*, București, 2000.

create sau construite în scopuri turistice ci pentru alte motive, ele căpătând această funcție în timp tocmai prin valoare exprimată prin unicitate, inedit, dimensiuni, vechime, funcția îndeplinită, geniu, neobișnuit, deosebit dar mai ales prin simbolul și mesajul pe care îl poartă.

### 6.2.2. Turismul cultural

Turismul cultural este forma de turism interesată de cultură, medii și peisaje culturale, valori și stiluri de viață, patrimoniu, arte vizuale, produse și performanțe artistice, industrii, tradiții ale unor destinații locale ori ale unor comunități gazdă.

Analiza culturală a unei arii geografice presupune analiza tuturor elementelor care formează în ansamblu cultura: elemente istorico-geografice, tradițiile, vestimentația, mentalitățile, particularități legate de locuință și locuire, arhitectura tradițională și evoluția acesteia, alimentația ca mod tradițional de reprezentare, precum și credințele și religiile.

Lumea valorilor, sistemele de valori, judecăți de evaluare, criteriul și idealul valoric, scara de valori a unei societăți și a unui regim sunt categorii axiologice, care permit nu numai analize ale dinamicii culturii, dar și clasificări ale valorilor culturale de tip specific: economice, politice, morale, estetice, juridice, istorice. Ținând cont de aceste elemente, trebuie să știm să le valorificăm turistic.

Valorificarea turistică a culturii trebuie să fie privită din două puncte de vedere:

- Analiza culturii din punct de vedere al *consumatorului de turism*;
- Analiza culturii din punct de vedere al *ofertantului de activitate turistică*.

Turismul cultural mai poate fi definit și prin motivația accesului la obiectivele culturale precum călătorii pentru festivaluri de artă sau alte situri culturale sau evenimente, dar și trasee pentru studiu. Într-un sens mai larg orice formă de turism poate fi definită drept turism cultural dacă reușește să satisfacă nevoia umană de bază pentru diversitate, având tendința să crească conștientizarea culturală a individului descoperind noi cunoștințe, experiențe și întâlniri. Turismul cultural oferă oportunitatea dialogului intercultural prin posibilitatea descoperirii și aprecierii diversității culturale<sup>185</sup>.

Turismul și cultura au fost mereu foarte apropiate în Europa, aceasta fiind tot timpul o destinație importantă pentru cei atrași de cultura sa bogată și de moștenirile istorice. Ba mai mult, moștenirea culturală a Europei reprezintă una din cele mai vechi și mai importante moșteniri producătoare de turism.

Turismul cultural atrage un număr din ce în ce mai mare de turiști. Potrivit unui studiu al Comisiei Europene, 20% dintre vizitele din Europa au motivație culturală,

---

<sup>185</sup> N. Venclová, *Communication Within Archaeology: Do We Understand Each Other?*, în *European Journal of Archaeology*, Vol. 10, No. 2–3, p. 207–222.

în timp ce 60% dintre turiștii europeni sunt într-adevăr interesați în descoperirea culturală în timpul călătoriei lor<sup>186</sup>.

Turismul cultural reprezintă o piață în plină dezvoltare. Organizația Mondială a Turismului (UNWTO) estimează o creștere anuală de 10-15% a călătoriilor de interes cultural, în contextul unei creșteri medii totale de 4-5% a industriei turistice în general<sup>187</sup>. De vreme ce atracțiile istorice se află cu precădere în orașe, turismul cultural este în mod firesc asociat cu turismul urban. Investițiile competitive în dotările culturale și în infrastructura necesară găzduirii turiștilor din regiunile urbane au un impact direct asupra economiei și induc o îmbunătățire a nivelului de trai. Mai mult, un centru cultural urban reprezintă un factor care determină valoarea orașului care se adaugă altor factori locali (accesibilitate, climat fiscal, capital uman, stabilitate), care determină competitivitatea orașului în economia globală.

Fluxurile turistice în cadrul turismului cultural se caracterizează prin alcătuirea dintr-o clientelă proprie care poate fi specializată într-o anumită tematică (capabilă să parcurgă distanțe impresionante pentru a surprinde încă o fațetă a pasiunii lor), sau poate fi atrasă de tot ce este cultural. De obicei majoritatea turiștilor se constituie din cei care, aflați în concediu sau vacanță, în scopul odihnei și recreerii, vizitează și obiectivele turistice antropice din spațiul în care se află. O altă caracteristică a fluxurilor care participă la realizarea turismului cultural o reprezintă apartenența participanților la categorii socio-profesionale superioare sau cu un nivel de educare mediu și ridicat: elevi, studenți, intelectuali și de aceea caracterul său de masă este incert. Preponderența în alcătuirea fluxurilor turistice este populația urbană.

Practicile turistice culturale sunt și ele destul de diferite, variind de la vizitarea muzeelor și monumentelor în scopul cunoașterii efective a patrimoniului acestora, la simpla lor utilizare, ca decor al unor practici ludice (frecventarea unei cafenele sau a unui bar situat în apropierea unui obiectiv de patrimoniu, de exemplu). Există, se pare, și o diferențiere a practicilor culturale pe sexe: femeile sunt mai atrase de artele plastice și de arhitectură, dominând net mișcările turistice culturale; bărbații preferă siturile tehnico-științifice și arheologice, tradițiile și artele populare. În general există o preferință pentru siturile culturale în aer liber, ruinele (siturile arheologice) atragând mai mulți vizitatori decât multe monumente păstrate intacte.

### 6.2.3. Turismul arheologic și istoric

Turismul arheologic este o formă de turism cultural, care urmărește să promoveze interesul publicului pentru arheologie și conservare a siturilor istorice.

Arheoturismul poate include toate produsele asociate cu promovarea

<sup>186</sup> C.f. [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/tourism/index\\_ro.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/tourism/index_ro.htm)

<sup>187</sup> World Tourism Organization, <http://www2.unwto.org/> (12.11.2012)



arheologiei publice, inclusiv vizite la siturile arheologice, muzee, centre de interpretare, reconstituiri de evenimente istorice și redescoperirea unor produse autohtone, festivaluri sau teatre, etc.

Turismul arheologic se află pe o linie fină între promovarea siturilor arheologice și de patrimoniu ca zonă de conservare culturală, riscând să le mențină în anonimat și să nu aducă beneficii, sau să le integreze circuitelor turistice active, riscând astfel o invazie de amatori ce ar putea chiar braconar situl. Dacă siturile arheologice nu au fost cercetate exhaustiv și nu se poate reconstitui măcar segmente antice, iar punerea în valoare se bazează doar pe table indicatoare (deci fără muzeu local, arie protejată, control și supraveghere permanentă etc.) atunci ele nu pot fi considerate obiective turistice<sup>188</sup>.

Turismul arheologic invaziv se bazează pe componenta economică, accentul căzând pe beneficiile financiare obținute prin taxe, vânzarea de suveniruri, spații închiriate etc., deși se încearcă păstrarea unui echilibru privitor la latura educativă, formativă și cultural-recreativă. Din acest motiv unii arheologi se opun popularizării excesive a unora dintre siturile de patrimoniu care sunt puse în felul acesta în pericol, preferându-se închiderea lor, sau menținerea unui statut de circuit închis, destinat doar cercetătorilor<sup>189</sup>.

Nu numai furtul de suveniruri, distrugerea directă, modificarea locației sau poluarea cu deșeuri reprezintă factori ce periclitează buna conservare a unui monument arheologic. În aceeași măsură proasta administrare a terenului adiacent prin acordul pentru construirea de spații de camping, hoteluri, parcuri, restaurante, drumuri și magazine, pot modifica grav ecosistemul, poluând și distrugând indirect, dar constant, în timp, siturile arheologice<sup>190</sup>.

## 6.3. Criterii de clasare a siturilor arheologice

### 6.3.1. Lista Monumentelor Istorice în România

Patrimoniul cultural poate fi *intangibil*, atunci când se au în vedere limba sau tradițiile, dar și *tangibil*, aici avându-se în vedere atât patrimoniul mobil (picturi, cărți, sculpturi, artefacte, colecții, etc.) cât și pe cel imobil (clădiri, centre istorice ale unor orașe, situri arheologice)<sup>191</sup>. Clasificarea unor monumente ca aparținând

<sup>188</sup> T. L. Hoffman, M. L. Kwas, H. Silverman, *Heritage Tourism and Public Archaeology*, în *The SAA Archaeological Record*, March 2002, p. 30-32.

<sup>189</sup> P. Mason, *Tourism Impacts, Planning and Management*. Burlington, 2008.

<sup>190</sup> Archaeological Institute of America, *A Guide to Best Practices for Archaeological Tourism*, 2011, <http://www.archaeological.org/pdfs/AIATourismGuidelines.pdf>.

<sup>191</sup> A. Klammer, P.-W. Zuidorf, *The Values of Cultural Heritage: Merging Economic and Cultural Appraisals*, în *Economics And Heritage Conservation. A Meeting Organized by the Getty Conservation Institute*, Los Angeles, December, 1998, p. 25.

patrimoniului cultural nu se petrece instantaneu, ci este un proces de durată care implică deliberări, decizii responsabile și schimbări culturale. Acest proces nu se limitează la recunoașterea propriu-zisă a unui monument, ci impune de obicei aplicarea unor măsuri pentru păstrarea, conservarea sau restaurarea acestuia.

Marea majoritate a țărilor occidentale au elaborate liste cu patrimoniul lor cultural, în unele dintre aceste țări existând organizații care au propriile liste de patrimoniu, separate de cele oficiale. De asemenea, multe orașe păstrează liste cu bunurile patrimoniului lor local.

În România, legislația privind protejarea monumentelor istorice, deci implicit și a monumentelor incluse în patrimoniul arheologic, a fost îmbogățită și completată prin legea nr. 422 din 18 iulie 2001 privind protejarea monumentelor istorice<sup>192</sup>. În conformitate cu prevederile art. 11 alin. (3) din această lege dar și ale art. 11 alin. (5) din Hotărârea Guvernului nr. 28/2001 privind organizarea și funcționarea Ministerului Culturii și Cultelor a fost aprobată prin Ordinul Ministrului Culturii și Cultelor nr. 2314/8 iulie 2004 *Lista Monumentelor Istorice (LMI)*<sup>193</sup>.

Acest ordin ministerial cuprinde normele metodologice de clasificare și evidență a monumentelor istorice, în conformitate cu care, monumentelor le este atribuit un cod de identificare, numit cod LMI 2004. Structura codului LMI 2004 (*JJ-F-c-V-nnnnn.nn*) cuprinde:

- *indicativ de județ (JJ, ex. TM)*,
- *categoria funcțională a monumentului (I - Arheologie, II - Arhitectură, III - Monumente de for public, IV - Monumente memoriale/funere)*
- *felul acestuia (m - monument, a - ansamblu, s - sit)*
- *grupa valorică în care a fost încadrat (A - monumentele de valoare națională și universală, B - monumentele reprezentative pentru patrimoniul cultural local)*
- *numărul curent în cadrul fiecărei categorii (nnnnn.nn)*

De exemplu fortificațiile cetății Timișoara au primit codul **TM-I-s-A-06050**, din care se poate vedea că în acest caz vorbim despre un sit (s) arheologic (I) din județul Timiș (TM) încadrat în grupa valorică A (importanță națională și universală), având numărul curent 06050. Pe lângă codul descris mai sus lista monumentelor istorice mai cuprinde: denumirea oficială actuală și anterioară a monumentului istoric, localitatea, comuna sau satul și comuna, adresa, datare, regimul proprietății și codul din Lista monumentelor istorice din 1991-1992 (pentru o identificare mai ușoară).

<sup>192</sup> Legea a fost publicată în Monitorul Oficial cu numărul 407 din data de 24 iulie 2001.

<sup>193</sup> Publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, an 172 (XVI), Nr. 646 bis din 16 iulie 2004; Vezi Anexele 1 și 2 cu Lista monumentelor arheologice din județul Timiș și dispunerea acestora pe hartă.

Procedura de clasare și evidență a monumentelor începe prin elaborarea unei fișe de evidență a monumentului de către un specialist atestat de Ministerul Culturii și Cultelor, angajat al Direcției județene pentru cultură, culte și patrimoniul cultural național. Această fișă cuprinde toate informațiile tehnice și științifice existente despre situl în cauză până la data elaborării fișei, toate intervențiile umane, precum și modificările naturale survenite în timp. Odată completată, fișa este trimisă spre verificare Institutului Național al Monumentelor Istorice unde este întocmită lista monumentelor istorice.

Pe de altă parte un monument (sau doar părți din acesta) poate să fie și declarat (radiat) din Lista cuprinzând monumentele istorice în anumite condiții. Declasarea se poate face numai în cazul dispariției monumentului respective sau *prin descărcarea de sarcină arheologică*, în cazul siturilor arheologice prin aceeași procedură ca cea prevăzută pentru clasare. Prin aceeași procedură prevăzută pentru clasare poate fi schimbată și grupa în care este clasat un monument cultural.

Pe lângă aceasta metodologia mai cuprinde și o procedură de urgență care se aplică în cazul bunurilor imobile aflate în pericol iminent de distrugere sau de alterare fizică pentru a putea fi luate măsuri urgente necesare pentru salvarea acestora. Conform Art.23 alin.(2) din OMCC Nr. 2682/18.06.2003 „*Solicitarea declanșării procedurii de clasare de urgență se face în termen de maximum 3 zile de la constatarea situației de urgență de către proprietar, primar sau de direcția pentru cultură, culte și patrimoniul cultural național județeană, respectiv a municipiului București; solicitarea se adresează Direcției monumentelor istorice*”. Ordinul de clasare de urgență poate fi atacat în instanță de proprietar, însă până la soluționarea litigiului bunului imobil respectiv i se aplică regimul juridic al monumentelor istorice, potrivit legii.

### 6.3.2. Lista monumentelor UNESCO din România

Organizația Națiunilor Unite pentru Educație, Știință și Cultură (UNESCO) a fost fondată la 16 noiembrie 1945. Își are sediul în Paris, Franța, dar are și 73 de suboficii active în diverse țări ale lumii. UNESCO are 191 de state membre și 6 state asociate. România este membră UNESCO din 27 iulie 1956.

Scopul organizației este de a contribui la pacea și securitatea lumii prin colaborarea între națiuni în educație, știință, cultură, și comunicații pentru a se reuși stabilirea unui respect față de justiție universal, pentru corectitudinea justiției și pentru drepturile și fundamentele omului liber, indiferent de rasă, sex, limbă sau religie, după Carta Națiunilor Unite.

Una dintre misiunile UNESCO este cea de a menține o listă de locuri din patrimoniul mondial. Aceste locuri sunt importante din punct de vedere natural sau istoric, a căror conservare și salvare sunt importante pentru comunitatea mondială.

UNESCO a adoptat Convenția pentru Protejarea Patrimoniului Mondial în anul 1972. România a aderat la această Convenție în 1990 și, în prezent, cuprinde nu mai puțin de 31 de situri protejate. Delta Dunării este singurul obiectiv natural, iar celelalte 30 sunt obiective de importanță culturală<sup>194</sup>: bisericile de lemn din Maramureș (Bârsana, Budești, Desești, Ieud-Deal, Plopiș, Poienile Izei, Rogoz, Șurdești), bisericile pictate din Bucovina (Arbore, Humor, Moldovița, Pătrăuți, Probota, Suceava, Voroneț), bisericile fortificate din Transilvania (Biertan, Călnic, Dârjiu, Prejmer, Saschiz, Valea Viilor, Viscri), cetățile dacice din Munții Orăștiei (Bănița, Căpâlna, Costești Cetățuie, Luncani-Piatra Roșie, Sarmizegetusa Regia), centrul istoric al Sighișoarei și mănăstirea Hurezi.

## 6.4. Conservarea și protejarea patrimoniului arheologic

### 6.4.1. Legislația europeană și românească

#### Legislația europeană

În vestul Europei preocuparea pentru protejarea prin legea a monumentelor arheologice datează încă din timpul Renașterii italiene. În această perioadă, în Italia (la Roma mai precis) se hotărăște demolarea clădirilor care prejudiciuau monumentelor antice (1425) iar noile construcții să nu andoseze vechile monumente (1534). Totodată în Anglia este în vigoare încă din 1657 o lege care îi amenda pe cei care construiau fără permis (mai ales în vechile centre ale orașelor), iar în Suedia o proclamație regală impunea obligația ocrotirii monumentelor istorice<sup>195</sup>.

Așadar progresele economice înregistrate în a doua jumătate a secolului XX au impus dezvoltarea arheologiei de salvare și apoi a conceptului de arheologie preventivă, urmărindu-se prevenirea distrugerilor iremediabile.

Aceste preocupări pentru prevenirea distrugerii siturilor arheologice s-au materializat din punct de vedere legislativ prin adoptarea Convenției Europene de la Londra privind protecția patrimoniului arheologic (1969), a Recomandărilor Parlamentului European nr. 848 (1978), 921 (1981) și 1072 (1988) și mai ales adoptarea Convenției europene privitoare la protecția patrimoniului arheologic semnată la La Valetta, pe 16 ianuarie 1992<sup>196</sup>.

Prima Convenție Europeană privind protecția patrimoniului arheologic a

<sup>194</sup> UNESCO World Heritage Centre, *Romania*, <http://whc.unesco.org/en/statesparties/> ro (12.11.2012)

<sup>195</sup> I. Opreș, *Ocrotirea patrimoniului cultural*, București, 1986, p. 18-19.

<sup>196</sup> <http://heritagelaw.org/European-International-Conventions>



fost deci cea semnată de 24 de state la Londra, în anul 1969. Aceasta a intrat în vigoare în 1970 și a avut drept punct de pornire mai ales articolul 5 al Convenției Culturale Europene semnată la Paris în 1954 (părțile semnate trebuie să considere obiectele de valoare culturală europeană aflate sub jurisdicția lor ca făcând parte din patrimoniul european comun, să le protejeze în consecință și să asigure un acces rezonabil la acestea)<sup>197</sup>.

Convenția a avut ca temă printre altele, atât săpăturile arheologice, prevăzând interzicerea săpăturilor ilegale și adoptarea unor măsuri pentru instituirea mecanismelor de autorizare a săpăturilor și a celor de atestare a specialiștilor, cât și înregistrarea informațiilor produse de această activitate (Articolul 3), sau stimularea publicării rezultatelor cercetărilor arheologice pentru o mai ușoară circulație a informației (Articolul 5)<sup>198</sup>.

Cu toate acestea îngrijorările produse de traficul ilicit cu obiecte de patrimoniu și de amenințările crescânde asupra patrimoniului arheologic subacvatic au trecut conservarea patrimoniului arheologic printre obiectivele politicii de dezvoltare urbană și regională și au semnalat necesitatea revizuirii Convenției semnate la Londra.

Această variantă nouă, revizuită, a fost adoptată la 16 ianuarie 1992, la La Valetta, în cadrul Conferinței Europene a Miniștrilor responsabili cu gestionarea patrimoniului cultural. Până în prezent Convenția de la La Valetta a fost semnată de 39 de state și ratificată de 27 printre care și România. Convenția semnată la La Valetta este structurată în 11 articole, Articolul 1 definind patrimoniul arheologic drept: „structurile, construcțiile, ansamblurile arhitecturale, siturile amenajate, măturile mobile, monumente de altă natură, precum și contextul lor, fie că se situează în sol sau sub apă”<sup>199</sup>. De această dată, spre deosebire de Convenția de la Londra, erau cuprinse în cadrul patrimoniului arheologic protejat și siturile arheologice subacvatice.

Articolele Convenției de la La Valetta enunță principii importante precum:

- obligativitatea statelor semnate de a *inventaria și proteja patrimoniul* arheologic prin clasare, dar și de a conserva unele situri pentru studiul ulterior (Art. 2);

- câte ori aceasta este posibil mijloacele de cercetare tradiționale, prin săpătură, să fie înlocuite cu *mijloace de cercetare non-distructive* (Art. 3);

- *principiul conservării integrate*, prin care politica de conservare a patrimoniului arheologic își găsește locul în cadrul politicilor de amenajare a teritoriului și protecției mediului (Art. 5);

- *principiul „polluter pays”* prin care oricine aduce atingere unui sit arheologic

<sup>197</sup> <http://fletcher.tufts.edu/multi/www/bh312.html>

<sup>198</sup> [http://fletcher.tufts.edu/multi/www/europe\\_arch69.html](http://fletcher.tufts.edu/multi/www/europe_arch69.html)

<sup>199</sup> <http://fletcher.tufts.edu/multi/www/bh997.html>

este obligat să plătească toate costurile necesare cercetării arheologice, de la faza de evaluare până la publicarea rezultatelor (Art. 6);

- obligația statelor semnatare de a *inventaria* întregul patrimoniu arheologic și de a *impune arheologilor predarea unui raport de săpătură publicabil*, chiar dacă el nu reprezintă stadiul final al cercetării științifice arheologice (Art. 7);

- importanța *sensibilizării, educării și câștigării publicului* de partea protejării patrimoniului arheologic (Art. 9).

Pe lângă aceste principii importante mai sunt prevăzute și măsuri privind conservarea siturilor și depozitarea corespunzătoare a materialului arheologic (Art. 4), posibilitatea schimbului național și internațional de informații și materiale arheologice în scopuri științifice (Art. 8), problema comerțului ilegal cu obiecte arheologice (Art. 10) sau importanța și modalitățile de control ale aplicării Convenției (Art. 11).

Așa cum am afirmat mai sus. Convenția de la La Valetta este de departe cel mai important text legislativ European cu privire la protejarea patrimoniului arheologic. Preluând cele mai importante puncte din *Declarația de la Amsterdam (1975)* și din *Convenția privind Protecția Patrimoniului Arhitectural (Granada, 1985)* ea introduce două principii, noi.

În primul rând, pentru prima dată un act legislativ din acest domeniu prevede *principiul „the polluter must pay”*, căutând astfel o soluție de compromis între nevoile arheologiei și cele ale proiectelor de dezvoltare. Pe lângă faptul că asigură finanțarea cercetărilor arheologice acest principiu mai oferă un mare avantaj, și anume stimulează investitorii să evite monumentele istorice și siturile arheologice pentru a-și reduce costurile.

În al doilea rând, prin această Convenție este introdus pentru prima dată *principiul conservării integrate*, dezvoltarea și conservarea patrimoniului arheologic devenind astfel unul dintre obiectivele politicilor guvernamentale de dezvoltare urbană și regională și de protejare a mediului. Acest principiu este cu atât mai important cu cât problema dezvoltării socio-economice (datorită implicațiilor sale) are prioritate în fața celei științifice.

Pe lângă actele legislative mai sus amintite, legislația europeană în domeniul protejării patrimoniului cultural și arheologic mai cuprinde aproximativ 800 de texte legislative (convenții internaționale, rezoluții, recomandări și decizii ale Consiliului de Miniștri sau ale Adunării Parlamentare) rezultat, a peste 50 ani de activitate a Consiliului Europei.

Toată această cuprinzătoare legislație caută nu numai să asigure protejarea patrimoniului cultural european dar și ca perfecționarea acestui domeniu legislativ să fie în concordanță cu *conceptul de dezvoltare durabilă* a tuturor comunităților. Dezvoltarea durabilă este acel tip de dezvoltare, care răspunde nevoilor prezentului, fără a periclita posibilitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi de

dezvoltare<sup>200</sup>, de a-și alege propria cale de exploatare a teritoriului pe care acestea locuiesc. Așadar, conservarea patrimoniului arheologic trebuie pusă în legătură directă cu protejarea mediului (cele două fiind într-o oarecare măsură interdependente) și cu dezvoltarea economică - *principiul conservării integrate*<sup>201</sup>. Pentru aplicarea acestui principiu este nevoie ca politica de amenajare a teritoriului, precum și cea vizând protecția mediului, să integreze și conservarea patrimoniului arheologic astfel încât să rezulte un ansamblu unitar care să răspundă în același timp necesităților culturale, sociale și economice ale comunităților umane.

Ținând cont de cele două principii mai sus enunțate, prin integrarea siturilor arheologice în studiile de impact asupra mediului, protejarea acestora este direct legată de celelalte probleme economice și sociale ridicate de marile lucrări publice sau private. Punerea în practică a conceptului de dezvoltare durabilă este posibilă doar printr-o bună coordonare între autoritățile responsabile, la toate nivelele decizionale, dar și o bună coordonare la nivelul comunităților locale. Totodată aceasta ar însemna apariția de numeroase oportunități pentru valorificarea patrimoniului cultural și implicit a celui arheologic: programe de investiții majore, de restaurare urbană și programe locale de dezvoltare rurală, obținerea de avantaje materiale prin integrarea patrimoniului arheologic în circuitul turistic și accesul publicului larg la patrimoniul arheologic.

În ceea ce privește țările Comunității Europene, importanța managementului patrimoniului arheologic într-o Europă unită a crescut în ultimii ani datorită printre altele dispariției treptate a diviziunii politice europene dar și a dezbaterilor asupra amenințărilor la care este supus patrimoniul arheologic European.

În 1974 Parlamentul European adopta o Rezoluție care menționa nevoia unor acțiuni comunitare în domeniul cultural, mai ales în ceea ce privește protejarea patrimoniului cultural. Începând din 1993, intrarea în vigoare a Tratatului de la Maastricht a furnizat bazele legale specifice pentru activitățile privind conservarea și protejarea patrimoniului cultural.

Articolul 151 din Tratat stipulează angajamentul Comunității Europene de a sprijini și suplimenta acțiunile statelor membre în vederea conservării și protejării patrimoniului cultural de importanță europeană<sup>202</sup>. De la această dată Uniunea Europeană a întreprins acțiuni pentru protejarea patrimoniului mobil și imobil (colecții muzeale, biblioteci și arhive), arheologic, arhitectural, natural, etc, acțiunile inițiale întreprinse de Comunitate limitându-se la sprijinirea restaurării „patrimoniului construit”, cum ar fi Acropole în Atena și centrul istoric al Lisabonei.

Totodată, în condițiile extinderii continue a Uniunii Europene, au fost adoptate

<sup>200</sup> <http://www.sustainable-development.gov.uk/what/index.htm>

<sup>201</sup> M. Anghelescu, *op. cit.*, p. 17.

<sup>202</sup> [http://ec.europa.eu/culture/portal/activities/heritage/cultural\\_heritage\\_en.htm](http://ec.europa.eu/culture/portal/activities/heritage/cultural_heritage_en.htm)

o serie de măsuri legislative dintre care printre cele mai recente se află Rezoluția Consiliului Uniunii Europene din 22 iunie 2002 privind cooperarea statelor membre în domeniul culturii și Rezoluția Consiliului Uniunii Europene din 19 decembrie 2002 privind mobilitate persoanelor și circulația mărfurilor în domeniul cultural.

În același timp prin Programul comunitar „Culture” sunt finanțate proiecte culturale și inițiative menite a sublinia diversitatea cultură și patrimoniul cultural comun prin dezvoltarea cooperării transfrontaliere între operatorii culturali și instituții. Cu un buget de 400 milioane euro pentru perioada 2007 - 2013, Programul „Culture” urmărește trei obiective principale: promovarea mobilității transfrontaliere pentru cei care lucrează în domeniul cultural; încurajarea circulației transnaționale a obiectelor de patrimoniu și îmbunătățirea dialogului intercultural. Cea mai mare parte a bugetului (aprox. 77 %) este prevăzută pentru finanțarea cooperării dintre instituțiile și organizațiile culturale (muzee, universități, centre de cercetare, etc.) pentru a elabora proiecte comune și a-și extinde activitatea la nivel european<sup>203</sup>. Tot prin acest program este oferit suport pentru proiecte de cooperare în domeniul patrimoniului cultural (vizând printre altele training-uri și schimburi de experiență) dar și suport pentru premii cum, ar fi premiile „Europa Nostra” (în care Uniunea Europeană este implicată împreună cu Consiliul Europei și UNESCO) acordate anual pentru proiecte de restaurare a patrimoniului<sup>204</sup>.

Cu toate acestea, faptul că până în 1992 toate competențele legislative reveneau exclusiv fiecărui stat, ceea ce a avut drept urmare dezvoltarea unor sisteme legislative și administrative specializate foarte diverse, fapt care se reflectă și în realitățile legislative actuale. Elementele comune ale legislației privind protecția patrimoniului arheologic sunt date de Convenția La Valetta și principiile conținute de aceasta, cu care sunt în acord legislațiile naționale.

Astfel, deși țările membre UE și-au asumat, prin aderarea la Convenția de la La Valetta, responsabilități privind protecția patrimoniului arheologic, convenția în discuție nu a reușit să uniformizeze legislația europeană privind patrimoniu arheologic. Se păstrează astfel importante diferențe de la o țară la alta în ceea ce privește conceptul de prevenire, modul de organizare administrativă și normele juridice care reglementează arheologia în general și arheologia preventivă, în special.

Astfel, dacă în unele state UE puterea decizională în domeniu este centralizată la nivel guvernamental, în altele aceasta are un caracter regional sau municipal, mai mult sau mai puțin pronunțat.

În același sens, în vreme ce în unele țări arheologia preventivă este reglementată ca domeniu în sine, în altele este tratată ca parte a amenajării teritoriului sau a lucrărilor urbanistice, iar în altele este încadrată în domeniul monumentelor

<sup>203</sup> [www.eufopa.eu/scadplus](http://www.eufopa.eu/scadplus)

<sup>204</sup> [www.europanostra.org/lang\\_en/index.html](http://www.europanostra.org/lang_en/index.html)



istorice sau al mediului<sup>205</sup>. Diferențe notabile mai apar și în gestiunea patrimoniului arheologic, fiind evidentă autonomia națională și chiar regională (vezi Germania) în ceea ce privește constituirea și funcționarea structurilor, care asigură și controlează modul în care se desfășoară săpăturile arheologice, în regimul proprietății asupra patrimoniului arheologic și al despăgubirilor.

Odată cu extinderea Uniunii Europene și a spațiului comun european, politicile privind mobilitatea forței de muncă nu au ocolit nici domeniul arheologiei preventive, cercetătorii începând să lucreze tot mai mult în afara țărilor lor de origine, împreună cu creșterea progresivă a numărului de șantiere arheologice și cu o salarizare mult mai bună oferită de companiile private care activează în domeniu, acestea reprezintă tot atâtea aspecte care determină căutarea de metode noi și eficiente de management a patrimoniului arheologic, dar și de noi tehnici de prevenire și de salvare.

S-a conturat totodată una din principalele probleme cu care arheologia preventivă europeană se confruntă în ultimii ani și anume asigurarea calității activității acestor cercetători. Cea mai răspândită metodă la nivel european pentru rezolvarea problemei calității cercetătorilor este dezvoltarea unui sistem pan-european de standarde care să certifice (în afara sistemului academic) profesionalismul individual. Pe lângă aceasta, în țări precum Marea Britanie, Olanda și Spania, companiile private sunt obligate, prin regulamente și clauze contractuale, să asigure condiții pentru ca produsul final să respecte anumite standarde impuse, fiind controlate astfel rezultatele finale ale unui proiect.

Cele enunțate în rândurile de mai sus reprezintă tot atâtea provocări cărora România va trebui să le facă față în calitatea de nou membru al Uniunii Europene. Pe lângă avantaje (accesul la fonduri tot mai numeroase pentru dezvoltarea infrastructurii) apărând și probleme care trebuie soluționate împreună cu celelalte state membre ale Uniunii (aducerea de arheologi străini de către firmele câștigătoare ale licitațiilor, având însă, mai mult sau mai puțin teoretic, garanții asupra calității muncii lor).

### **Asociații europene**

În prezent, la nivel European activează în domeniul arheologiei două asociații internaționale non-profit diferite: EAC (**E**uropae **A**rcheologiae **C**onsilium) și EAA (**E**uropean **A**ssociation of **A**rcheologists).

EAC (Europae Archaeologiae Consilium)<sup>206</sup> este o asociație constituită legal sub forma unei organizații internaționale non-profit, aflată sub jurisdicție belgiană, înființată în septembrie 1999. Ea grupează arheologi-manageri care își reprezintă statul cu drept de vot dar și câte un reprezentant la nivelul fiecărei unități teritoriale

<sup>205</sup> M. Anghelescu, *op. cit.*, p. 17.

<sup>206</sup> [http://www.ramsar.org/wwd/2/wwd2002\\_rpt\\_archaeology\\_olivier.htm](http://www.ramsar.org/wwd/2/wwd2002_rpt_archaeology_olivier.htm)

în cazul țărilor federative (de ex. arheologii-manageri din landurile germane). EAC asigură consultanță de specialitate pentru Consiliul Europei și este promotorul punerii în practică a Convenției de la La Valetta. De obicei, reuniunile EAC au loc la începutul lunii martie, la palatul Consiliului Europei de la Strasbourg. România a aderat la acest organism european în anul 2001.

La rândul său, EAA (European Association of Archaeologists)<sup>207</sup> a fost înființată în 1994 la Inaugural Meeting of the European Association of Archaeologists (E.A.A.), desfășurată la Ljubljana (Slovenia). Membrii săi pot fi toți cei care lucrează în domeniul arheologiei sau al disciplinelor conexe. EAA urmărește să promoveze: dezvoltarea cercetării arheologice și schimbul de informații, managementul și interpretarea patrimoniului european, standardele etice și științifice pentru arheologie, precum și interesele arheologilor europeni. Publicațiile sale sunt *European Journal of Archaeology* (EJA) și *The European Archaeologist* (TEA). În cadrul întrunirilor anuale ale EAA a fost adoptat *EAA Code of practice* (Ravenna - 1997), completat un an mai târziu cu *EAA Principles of Conduct for archaeologists involved in contract archaeology* (Goteborg - 1998) sau au fost puse în discuție problemele privind instituirea unor standarde arheologice europene și definirea statutului juridic și profesional al arheologului.

Tot la nivel european, deși nu este o asociație în sine, trebuie menționată **The European Heritage Network** care este un sistem de informații cuprinzând serviciile guvernamentale responsabile cu protecția patrimoniului din cadrul Consiliului Europei și a fost organizată în urma cooperării dintre Consiliul Europei și Uniunea Europeană. Atenția acestui sistem de informații este axată pe protejarea patrimoniului cultural, dar în particular protejarea patrimoniului arhitectonic și arheologic, în limitele prevăzute de reglementările legislative în vigoare la nivel European (printre care și Convenția Europeană pentru Protejarea Patrimoniului Arheologic din 1992). Acest sistem European de informații este accesibil operatorilor din domeniile menționate, având ca scop principal încurajarea și facilitarea elaborării de proiecte și parteneriate comune la nivel. European implicând specialiști în conservare, patrimoniu, cercetători, membrii ai asociațiilor culturale, etc.<sup>208</sup>

### Legislația românească

În textul de față ne propunem doar o enumerare a principalelor prevederi legislative prin care legislația românească protejează patrimoniul arheologic autohton.

Până în ianuarie 2000, arheologia din România nu a beneficiat de o legislație specifică. În ciuda faptului că România a aderat încă din 1997 la *Convenția*

<sup>207</sup> <http://www.e-a-a.org/default.htm>

<sup>208</sup> [www.european-heritage.net](http://www.european-heritage.net)

europenă privitoare la protecția patrimoniului arheologic, semnată la La Valetta la 16 ianuarie 1992 (această convenție a fost ratificată de Parlamentul României prin Legea 150/1997)<sup>209</sup> abia în ianuarie 2000 a fost elaborat și a intrat în vigoare primul act normativ cu valoare de lege privitor la protecția patrimoniului arheologic. Este vorba de *Ordonanța Guvernului nr. 43/2000 din 31 ianuarie 2000* privind protecția patrimoniului arheologic și declararea unor situri arheologice ca zone de interes național.

La rândul său *Ordonanța Guvernului nr. 43/2000* a fost aprobată și modificată prin *Legea 378/20.01* și *Legea tir. 462/2003*. Dacă prima lege menționată reglementa regimul juridic al plății muncitorilor zilieri și a specialiștilor participanți la o cercetare arheologică, cea de a doua a adus numeroase modificări foarte importante. Astfel *Legea nr. 462/2003* a definit din punct de vedere legal tipurile de cercetare arheologică, împărțindu-le în *sistematice, preventive și de salvare*, a introdus principiul „*the polluter pays*” și a cuprins *măsuri pentru prevenirea braconajului arheologic* (regimul utilizării detectoarelor de metal și mărirea cuantumului contravențiilor și sancțiunilor).

Aceste legi au însemnat în fapt transpunerea la nivel național a prevederilor Convenției de la La Valetta și aplicarea în legislația românească din domeniu a principiului „*the polluter pays*” fiind astfel introdus și în arheologia preventivă românească principiul compromisului care guvernează orice săpătură arheologică preventivă sau de salvare din Europa.

În acest sens art. 2 lit. c al Legii nr. 462/2003 definește cercetarea arheologică preventivă ca fiind un demers arheologic determinat de „*lucrările de construire, modificare, extindere sau reparare privind căi de comunicație, dotări tehnico-edilitare, inclusiv subterane și subacvatice, excavări, exploatări de cariere, construcția de rețele magistrale, amenajări pentru îmbunătățiri funciare, rețele de telecomunicații, amplasarea de relee și antene de telecomunicații, lucrări de cercetare și de prospectare a terenurilor - foraje și excavări -, necesare în vederea efectuării studiilor geotehnice, amplasarea balastierelor și a sondelor de gaze și petrol, precum și alte lucrări care afectează suprafața solului în zonele cu patrimoniu arheologic reperat, indiferent dacă se execută în intravilanul sau extravilanul localităților și indiferent de forma de proprietate a terenului*”<sup>210</sup>

În directă concordanță cu definiția de mai sus dar și cu principiul *the polluter pays*, art. 6 al aceleiași legii prevede obligativitatea persoanelor fizice sau juridice, de drept public sau privat, și a principalilor ordonatori de credite ai autorităților și instituțiilor publice de a finanța toate lucrările pe care le presupune o cercetare arheologică atunci când un proiect investițional afectează iremediabil patrimoniul

<sup>209</sup> <http://www.cimec.ro/Resurse/Legislatie/ConventiiEuropene/150-1997.htm>

<sup>210</sup> <http://www.cultura.ro/Documents.aspx?ID=133>

arheologie. Este asigurată astfel protejarea patrimoniul arheologic mobil și imobil atât prin cunoașterea, protejarea, conservarea și studierea (integrală sau parțială) a acestuia, dar și prin posibilitatea de a modifica proiectul (trasee, tehnici de construcție etc.) în vederea conservării patrimoniului arheologic<sup>211</sup>.

Alte reglementări legislative au fost introduse în ceea ce privește standardele și procedurile arheologice.

Prin Legea 258 din 23 iunie 2006, Legea 462/2003 a fost modificată și completată, fiind apoi publicată în Monitorul Oficial nr. 603 din 12.07.2006<sup>212</sup>. Aceasta reprezintă cea mai importantă și, în același timp cea mai completă prevedere legislativă referitoare la protejarea patrimoniului arheologic autohton.

## 6.4.2. Instituții cu atribuții decizionale

### 6.4.2.1. Ministerul Culturii și Patrimoniului Național

Ministerul Culturii este organul de specialitate al Guvernului României, care elaborează și asigură aplicarea strategiilor și politicilor în domeniile culturii și artei, cultelor și cinematografiei, și care elaborează, în colaborare cu Consiliul Național al Audiovizualului, strategia în domeniul audiovizualului.

#### Atribuțiile Ministerului Culturii și Patrimoniului Național<sup>213</sup>

Ministerul Culturii și Patrimoniului Național este organul de specialitate al administrației publice centrale care elaborează și asigură aplicarea politicilor și strategiilor în domeniul culturii, artei, cultelor și cinematografiei. Hotărârea Guvernului nr. 78/2005 privind organizarea și funcționarea Ministerului Culturii și Patrimoniului Național, a stabilit un nou cadru organizatoric care a permis diversificarea structurii organizatorice a ministerului, compartimentele acestuia fiind în prezent constituite și dimensionate astfel încât atribuțiile acestora să fie delimitate și aplicate cât mai eficient. Conform prevederilor HG nr. 78/2005, conducerea Ministerului Culturii și Patrimoniului Național se exercită de către Ministrul culturii care, în îndeplinirea atribuțiilor sale este ajutat de trei secretari de stat ce coordonează, respectiv, domeniile patrimoniu cultural național, creație contemporană și culte și de un secretar general (coordonator al domeniului integrare și afaceri europene).

Rolul Ministerului Culturii și Patrimoniului Național este acela de a asigura respectarea și promovarea libertăților și drepturilor fundamentale, consacrate de

<sup>211</sup> M. Anghelescu, *op. cit.*, p. 56.

<sup>212</sup> [http://www.cimec.ro/Resurse/Legislatie\\_culturala.htm](http://www.cimec.ro/Resurse/Legislatie_culturala.htm)

<sup>213</sup> Extras din *Strategia Ministerului Culturii și Cultelor în domeniul arheologiei (2005-2008)*, publicat pe <http://www.cultura.ro/Documents.aspx?ID=185>

Constituția României și de tratatele și convențiile internaționale la care România este parte, în ceea ce privește:

- libertatea de expresie și de creație;
- șansele egale și accesul liber la cultură;
- participarea la viața culturală, inclusiv la formularea politicilor culturale;
- libertatea conștiinței și a credințelor religioase.

Principiile fundamentale pe care se bazează activitatea Ministerului Culturii și Patrimoniului Național:

- a) cultura și libertățile culturale reprezintă un element esențial al dezvoltării umane;
- b) creativitatea culturală este o sursă a progresului uman;
- c) cultura este un factor important al dezvoltării durabile;
- d) cultura este un factor al creșterii calității vieții și al asigurării coeziunii sociale;
- e) cultele religioase recunoscute de lege sunt libere, autonome și egale în fața autorităților.

Obiectivele generale:

Printre obiectivele generale ale Ministerului Culturii și Patrimoniului Național, cu aplicabilitate și în domeniul arheologiei:

- creșterea gradului de acces și de participare la cultură;
- promovarea diversității și preservarea identităților culturale;
- promovarea multiculturalismului și protejarea culturii minorităților;
- protejarea și punerea în valoare a patrimoniului cultural material și imaterial;
- susținerea circulației operelor și a creațiilor, promovarea dialogului intercultural și a creației culturale în circuitul mondial de valori;
- sprijinirea mobilității specialiștilor din domeniul culturii;
- stimularea vieții culturale în cadrul comunităților locale și apropierea acestora de valorile culturii;
- susținerea participării comunităților la dezvoltarea societății cunoașterii, prin asumarea de către instituțiile publice de cultură a funcțiilor de centre de acces universal la informație;
- proiectarea unui sistem specific de protecție socială pentru creatori și specialiști;
- stimularea dezvoltării sectorului industriilor culturale;
- formarea și specializarea resurselor umane din sectorul culturii;
- promovarea de programe și proiecte în domeniul educației adulților;

Obiectivele specifice:

Șantierelor arheologice și instituțiile publice de cultură (instituțiile muzeale,



centrele culturale și alte așezăminte culturale) sunt responsabile de producerea unei oferte culturale (inclusiv cu specific arheologic) și, pe cale de consecință, pot modela în mod semnificativ cererea de cultură specifică. Instituțiile publice de cultură au ca principale obiective strategice:

- Întreprinderea de demersuri pentru cunoașterea nevoilor, preferințelor, așteptărilor și a practicilor de consum specifice diverselor segmente ale populației
- Proiectarea ofertei culturale în funcție de acești indicatori de consum
- Identificarea celor mai adecvate și eficiente căi de difuzare a bunurilor și serviciilor culturale aflate în conexiune cu arheologia
- Realizarea unor programe și proiecte care au un impact direct în spațiile regionale
- Stimularea comunicării dintre cercetători și publicul consumator
- Promovarea creativității artistice în punerea în valoare a patrimoniului arheologic
- Identificarea elementelor importante și utilizarea rețelelor sociale în vederea diseminării complexe a bunurilor și serviciilor culturale în toate zonele de interes, apropierea actului cultural de comunitățile umane.

#### **6.4.2.2. Institutul de Memorie Culturală (CIMEC)**

**CIMEC - Institutul de Memorie Culturală** este o instituție publică extra-bugetară, subordonată Ministerului Culturii, înființată în 1978, ca institut național pentru evidența informatizată a patrimoniului cultural.

CIMEC deține și administrează principalele resurse informaționale pe suport informatic pentru patrimoniul cultural românesc. Bazele naționale de date, create și întreținute de Institut - peste 760.000 înregistrări de bunuri culturale mobile și peste 32.500 înregistrări de monumente și situri, alături de alte fonduri de informații de interes național - fiind considerate ca cele mai mari din Centrul și Estul Europei și printre cele mai importante din lume.

• CIMEC este membru instituțional al Consiliului Internațional al Muzeelor (ICOM) și al Comitetului Internațional de Documentare (CIDOC) al ICOM;

• participă - prin specialiștii săi - la mai multe grupuri de lucru și proiecte europene și internaționale: Grupul de lucru pentru documentare arheologică al Consiliului Europei, Grupul de lucru pentru situri arheologice al CIDOC, ELAG - Grupul european pentru informatizarea bibliotecilor etc.

• face parte (2 specialiști) din grupul de lucru care a elaborat formatul bibliografic românesc ROMARC;

• colaborează cu un mare număr de muzee, biblioteci și alte instituții culturale românești și străine.

**Activități specifice:**

- colectează, prelucrează, stochează și difuzează informații privind patrimoniul

cultural mobil și imobil, repertoriul teatral, instituțiile culturale, ca și persoane, referințe bibliografice și activități din domeniul culturii;

- administrează bazele naționale de date și alte fonduri de informații culturale informatizate;

- dezvoltă instrumente de lucru pentru evidența colecțiilor de patrimoniu (instrucțiuni de descriere a obiectelor, standarde de date, tezaure de termeni, fișiere de autoritate, programe etc.);

- editează o gama largă de publicații în format clasic și digital;

- asigură asistență informatică și de specialitate pentru muzee, biblioteci și alte instituții culturale.

CIMEC deține și dezvoltă fonduri de informații privind:

- patrimoniul cultural mobil (peste 760.000 de obiecte);

- patrimoniul cultural imobil (peste 32.500 de monumente istorice și situri arheologice);

- deținători de bunuri culturale (peste 23.000 de deținători);

- muzee și colecții publice (690 înregistrari);

- cercetări arheologice (perioada 1983 - 2000);

- specialiști din muzee (circa 2.400 de nume);

- tezaure de termeni pe domenii, pentru patrimoniul cultural mobil;

- edituri, tipografii, librării particulare (peste 3.000);

- instituții teatrale și muzicale (peste 70 de instituții);

- repertoriul teatral postbelic (peste 11.000 de premiere);

- evenimente culturale anuale organizate sub egida Ministerului Culturii;

- bibliografia publicațiilor muzeale (perioada 1990 - 1995);

- bibliografia de referință a cărții vechi (3.500 de referințe);

- Fototeca patrimoniului cultural mobil (peste 140.000 de imagini);

- Fișierul Central al patrimoniului cultural național (peste 450.000 de fișe de bunuri culturale).

CIMEC acordă asistență muzeelor și bibliotecilor, prin:

- consultanță tehnică și de specialitate pentru informatizarea evidenței și documentării colecțiilor;

- dezvoltarea instrumentelor documentare necesare pentru evidența unitară a patrimoniului cultural: dezvoltarea standardelor naționale de date, corelarea cu standarde internaționale, elaborarea tezaurelor de termeni;

- servicii electronice și stimularea realizării rețelei de date culturale.

## **1. Atribuții în domeniul patrimoniului cultural mobil:**

**Legea 182/2000** (republicată):

Art. 13

(1) Instituțiile publice deținătoare de bunuri culturale mobile aparținând

patrimoniului cultural național mobil au obligația de a inventaria aceste bunuri, atât analitic, prin fișa standard, conform normelor emise de Ministerul Culturii și Patrimoniului Național, cât și sinoptic, prin banca de date, conținând și arhiva imagistică.

(2) Autoritățile publice în subordinea cărora funcționează instituțiile deținătoare de bunuri aparținând patrimoniului cultural național mobil au obligația de a asigura resursele financiare necesare, în vederea inventarierii informatizate a bunurilor.

#### Art. 15

(1) Clasarea are ca efect înscrierea bunurilor culturale mobile în Inventarul patrimoniului cultural național mobil, în una dintre cele două categorii, tezaur sau fond.

(2) Inventarul patrimoniului cultural național mobil, întocmit pe baza ordinelor privind bunurile culturale mobile clasate, centralizarea, evidența informatizată și administrarea documentelor care au stat la baza întocmirii acestuia se efectuează de **Institutul de Memorie Culturală**.

(3) Datele privind patrimoniul cultural național mobil, cu excepția listei cuprinzând bunurile culturale mobile și imaginea acestora, nu au destinație publică, fără acordul proprietarilor bunurilor.

(4) Date privind patrimoniul cultural național mobil pot fi furnizate, la cerere, de Institutul de Memorie Culturală instituțiilor specializate, cercetătorilor și altor experți și specialiști acreditați, în vederea desfășurării unor activități specifice de identificare și cercetare. Valorificarea datelor astfel dobândite poate fi făcută numai cu consimțământul deținătorului. Comunicarea publică a datelor de identificare a proprietarului se poate face numai cu acordul prealabil al acestuia.

(5) Informațiile cuprinse în inventarul prevăzut la alin. (1) pot fi furnizate organelor de poliție, organelor de urmărire penală și instanțelor judecătorești, numai pentru soluționarea unor cauze, în directă legătură cu respectivele bunuri culturale mobile clasate și numai cu respectarea prevederilor legale în materie.

#### Art. 57

(1) În subordinea Ministerului Culturii și Patrimoniului Național funcționează **Institutul de Memorie Culturală**, instituție publică ce administrează bazele de date privind bunurile culturale mobile.

(2) Regulamentul de funcționare a Institutului de Memorie Culturală se aprobă prin ordin al ministrului culturii și cultelor.

#### Art. 58

**Institutul de Memorie Culturală** are următoarele atribuții principale:

a) centralizează și înregistrează în baza națională de date fișele de evidență a bunurilor culturale mobile clasate, transmise de instituțiile specializate și de serviciile publice deconcentrate ale Ministerului Culturii și Patrimoniului Național;

b) administrează bazele de date privind evidența informatizată și circulația bunurilor culturale mobile, precum și Repertoriul Arheologic Național;

c) stochează inventarele privind bunurile culturale mobile clasate și documentele care au stat la baza operațiunilor de clasare;

d) cercetează și valorifică documentar, inclusiv prin publicare, informațiile cuprinse în baza de date privind bunurile culturale mobile și în Repertoriul Arheologic Național și acordă asistență de specialitate, pe bază de contract, privind valorificarea documentar-științifică a informației deținute, cu acordul proprietarilor și cu avizul Comisiei Naționale a Muzeelor și Colecțiilor;

e) elaborează norme, instrumente și sisteme informatice pentru evidența bunurilor culturale mobile;

f) colaborează cu instituții similare din țară și din străinătate;

g) instituie, administrează și publica pe Internet, în baza informațiilor furnizate de Ministerul Culturii și Cultelor, Registrul bunurilor culturale distruse, dispărute, furate sau exportate ilegal.

## **2. Atribuții în domeniul evidenței arheologice**

### **Ordonanța 43/2000 (republicată):**

#### **Art. 17**

(1) Repertoriul arheologic național este administrat de Ministerul Culturii și Patrimoniului Național, potrivit regulamentului aprobat prin ordin al ministrului culturii și cultelor.

(2) **Institutul de Memorie Culturală** asigură administrarea bazelor de date privind inventarierea informatizată a patrimoniului arheologic, prin Repertoriul arheologic național.

(4) Repertoriul arheologic național cuprinde date științifice, cartografice, topografice, imagini, planuri, precum și orice alte informații privitoare la:

a) zonele cu potențial arheologic cunoscut și cercetat, zonele cu potențial arheologic cunoscut și necercetat, precum și zonele al căror potențial arheologic devine cunoscut întâmplător sau ca urmare a cercetărilor arheologice preventive;

b) monumentele, ansamblurile și siturile istorice în care s-au efectuat sau sunt în curs de desfășurare cercetări arheologice;

c) informații științifice privind bunurile mobile descoperite în zonele sau la monumentele istorice prevăzute la lit. a) și b);

d) situri arheologice distruse sau dispărute.

#### **Art. 18**

Monumentele, ansamblurile și siturile arheologice clasate în Lista monumentelor istorice, în grupa A sau B, se înscriu și în Repertoriul arheologic național.

### **OMCC Nr. 2458 din 21.10.2004:**

**Art. 6. Institutul de Memorie Culturală** gestionează și asigură actualizarea permanentă a datelor conținute de Repertoriul Arheologic Național precum și

compatibilitatea cu celelalte baze de date conținând informații despre patrimoniul cultural național.

**Art. 7. Institutul de Memorie Culturală** asigură conversia și migrarea datelor în cazul schimbărilor majore de platforme software în vederea asigurării accesului permanent la resursele informaționale ale patrimoniului arheologic.

**Art. 8. Institutul de Memorie Culturală** asigură diseminarea cât mai largă a informațiilor cu caracter public cuprinse de Repertoriul Arheologic Național precum și a cerințelor de ordin tehnic menite a asigura compatibilitatea și inter-operabilitatea.

**Art. 9.** Accesul publicului la datele cuprinse de Repertoriul Arheologic Național este permis în condițiile stabilite de prezentul Regulament.

**Art. 10. Institutul de Memorie Culturală** va asigura prin reglementări interne restricționarea accesului la datele conținute de Repertoriul Arheologic Național în vederea asigurării:

- a. protecției patrimoniului arheologic
- b. respectării drepturilor intelectuale a cercetătorilor și instituțiilor
- c. accesului public cât mai larg la informațiile științifice.

**Art. 11.** Repertoriul Arheologic Național cuprinde date științifice, cartografice, topografice, imagini și planuri, precum și orice alte informații privitoare la:

- a. zonele cu potențial arheologic cunoscut și cercetat,
- b. zonele cu potențial arheologic cunoscut și necercetat,
- c. zonele al căror potențial arheologic devine cunoscut întâmplător,
- d. zonele al căror potențial arheologic devine cunoscut ca urmare a cercetărilor arheologice preventive,
- e. zonele al căror potențial arheologic devine cunoscut ca urmare a cercetărilor arheologice de salvare,
- f. monumentele, ansamblurile și siturile istorice în care s-au efectuat sau sunt în curs de desfășurare cercetări arheologice;

**Art. 12.** Repertoriul Arheologic Național cuprinde informații științifice privind bunurile mobile descoperite în toate zonele în care se întreprind cercetări arheologice, indiferent de tipul sau extinderea acestora.

**Art. 13.** Repertoriul Arheologic Național se actualizează permanent prin adăugarea tuturor datelor științifice conținute de:

- a. Cererile de autorizații de săpătură sistematică
- b. Cererile de autorizații de săpătură preventivă
- c. Cererile de autorizații de săpătură de salvare
- d. Fișele tehnice de săpătură
- e. Rapoartele de evaluare teoretică
- f. Rapoartele de evaluare de teren
- g. Rapoartele de cercetare arheologică (de săpătură)
- h. Rapoartele de supraveghere arheologică



i. Rapoartele de înregistrare a datelor arheologice

j. Rapoartele de prelucrare a materialelor arheologice

Art. 14. Repertoriul Arheologic Național va fi actualizat permanent prin adăugarea de informații extrase din Repertoriile arheologice publicate precum și din arhivele instituțiilor deținătoare de date privind patrimoniul arheologic.

Art. 15. Identificarea primară a siturilor arheologice este realizată prin atribuirea unui cod unic de înregistrare de către **Institutul de Memorie Culturală**.

Art. 16. Toate proiectele de cercetare arheologică, indiferent de tipul lor, vor conține proiecte de înregistrare a datelor care vor fi obligatoriu compatibile cu cerințele Repertoriului Arheologic Național.

Art. 21. Înscrierea monumentelor, ansamblurilor și siturilor arheologice în Repertoriul Arheologic Național se face în două grupe, A și B, corespunzător grupei în care acestea au fost clasate în Lista cuprinzând monumentele istorice.

#### **6.4.2.3. Direcțiile pentru Cultură, Culte și Patrimoniul Cultural Național ale județelor din România**

**Direcțiile pentru Cultură, Culte și Patrimoniul Cultural Național** ale județelor din România, sunt servicii publice deconcentrate, cu personalitate juridică, ale Ministerului Culturii și Patrimoniului Național, și au ca obiectiv principal asigurarea condițiilor de exercitare a dreptului la educație și a accesului la cultură pentru toți cetățenii unui județ, indiferent de apartenența religioasă, etnică sau sexuală, și în conformitate cu opțiunile lor liber exprimate.

Atribuțiile Direcției stabilite prin legi și hotărâri de Guvern (HG nr. 9 din 16 ianuarie 2009, HG 387 din 2 aprilie 2003, modificată de HG1.846 din 22.12.2005, OMCC nr. 2383 din 13 iunie 2008, LEGE nr. 182 din 25 octombrie 2000, LEGE nr. 422 din 18 iulie 2001, ORDONANȚĂ nr. 43 din 30 ianuarie 2000, etc.), se referă la inițierea unor măsuri, în colaborare cu autoritățile administrației publice locale, pentru dezvoltarea bazei materiale, diversificarea, modernizarea și optimizarea serviciilor culturale necesare comunităților locale, pentru protecția și promovarea culturii, protejarea și punerea în valoare a patrimoniului cultural național.

Direcția urmărește să imprime un curs reformator, de substanță, sistemului cultural și să protejeze cultura de influența nefastă a prostului gust, a kitsch-ului și non-valorii. În consecință, Direcția își propune realizarea, pe domenii, a unor programe și proiecte culturale la baza cărora stau următoarele principii enunțate de Ministerul Culturii și Patrimoniului Național:

- autonomia culturii și artei
- prioritatea valorii
- egalitatea șanselor
- protejarea și promovarea identităților culturale specifice.

Proiectele finanțate de oricare Direcție pentru Cultură, Culte și Patrimoniu Cultural Național al unui județ sunt eligibile și statuează următoarele condiții de evaluare:

- anvergură și reprezentativitate în cultură
- gradul de implicare a tinerei generații
- gradul de implicare a minorităților
- valoarea educativă implicată.

#### **6.4.2.4. Inspectoratul de Poliție.**

##### **Departamentul de Poliție Criminalistică de Patrimoniu**

**Poliția Română** face parte din **Ministerul Administrației și Internelor** și este instituția specializată a statului, care exercită atribuții privind apărarea drepturilor și libertăților fundamentale ale persoanei, a proprietății private și publice, prevenirea și descoperirea infracțiunilor, respectarea ordinii și liniștii publice, în condițiile legii.

Activitatea Poliției Române constituie serviciu public, specializat și se realizează în interesul persoanei, al comunității, precum și în sprijinul instituțiilor statului, exclusiv pe bază și în executarea legii.

În îndeplinirea misiunilor care îi revin, Poliția Română cooperează cu instituțiile statului și colaborează cu asociațiile și organizațiile neguvernamentale, precum și cu persoanele fizice și juridice, în limitele legii.

Inspectoratele de Poliție Județene sunt parte integrantă a Poliției Române și se subordonează Inspectoratului General al Poliției Române.

Cadrul legal: Legea 360/2002 privind *Statutul polițistului*, și Legea 218/2002 privind *Organizarea și Funcționarea Poliției Române*.

În scopul îndeplinirii atribuțiilor ce le revin, potrivit legislației referitoare la protejarea patrimoniului cultural național, respectiv: Legea nr. 182/2000 privind protejarea patrimoniului cultural național mobil cu modificările și completările ulterioare; O.G. nr. 43/2000 privind protecția patrimoniului arheologic și declararea unor situri arheologice ca zone de interes național, republicată, cu modificările și completările efectuate prin Legea nr. 378/2001 și Legea nr. 462/2003; O.G. nr. 47/2000 privind stabilirea unor măsuri de protecție a monumentelor istorice care fac parte din lista patrimoniului mondial, aprobată, modificată și completată de Legea nr. 564/2001; Legii nr. 422/2001 privind protejarea monumentelor istorice cu modificările și completările ulterioare; Legii nr. 311/2003 a muzeelor și colecțiilor publice, Legii nr. 334/2002 denumită legea bibliotecilor și Legea nr. 5 din 6 martie 2000 privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului național - Secțiunea a III-a - zone protejate, pentru eficientizarea prevenirii și combaterii încălcării acestor dispoziții legale, precum și pentru armonizarea legislației românești cu cea comunitară, **Ministerul Administrației și Internelor** și **Ministerul Culturii** și

**Patrimoniului Național**, au convenit înființarea, în 2006, a **Serviciilor de Protecție a Patrimoniului Cultural Național** în cadrul Serviciilor de Investigații Criminale al Inspectoratelor de Poliție Județene.

**Obiectul Protocolului** îl constituie crearea unui cadru de colaborare extins potrivit atribuțiilor ce revin părților, acordarea sprijinului reciproc sub aspectul schimbului operativ de date și informații, generalizării experienței pozitive și perfecționării cadrului legislativ, dar și al pregătirii specialiștilor, organizării și executării unor acțiuni comune pentru prevenirea și combaterea faptelor ilegale în domeniile protejării patrimoniului cultural național mobil și imobil.

La nivelul Inspectoratului General al Poliției Române, în cadrul Direcției de Investigații Criminale, este constituit Serviciul pentru protejarea patrimoniului cultural național, iar la nivelul Serviciilor de Investigații Criminale din cadrul Direcției Generale de Poliție a Municipiului București, Inspectoratele de Poliție ale Județelor Brașov, Cluj, Constanța, Hunedoara, Iași, Mureș, Neamț, Sibiu, Timiș și Vâlcea sunt constituite compartimente cu acest obiect de activitate.

Structurile specializate ale Inspectoratului General al Poliției Române și ale Ministerului Culturii și Patrimoniului Național, în acțiunile pe care le desfășoară independent sau în cooperare, urmăresc prevenirea și combaterea faptelor de natură contravențională sau infracțională, cu privire la:

- bunuri culturale mobile cu valoare excepțională istorică, arheologică, documentară, etnografică, artistică, științifică și tehnică, literară, cinematografică, numismatică, filatelică, heraldică, bibliofilă, cartografică și epigrafică, reprezentând mărturii materiale ale evoluției mediului natural și ale relațiilor omului cu acesta, ale potențialului creator uman și ale contribuției românești la civilizația universală, protejate sau susceptibile a căpăta statut de protecție;

- bunuri culturale mobile ce fac parte din colecțiile publice care figurează în inventarele muzeelor, arhivelor și fondurilor bibliotecilor;

- bunuri culturale mobile care fac parte din inventarele cultelor religioase și ale instituțiilor ecleziastice;

- bunuri culturale mobile clasate aflate în proprietate privată;

- bunuri imobile protejate conform legii, ca urmare a clasării lor ca monumente istorice sau ca urmare a poziționării acestora în zonele de protecție ale acestora precum și la zonele protejate construite ori siturile arheologice clasate sau reperate.

#### **6.4.3. Relațiile dintre oficialități, instituții și factorii de răspundere în județul Timiș**

Principalele instituții implicate în protejarea patrimoniului arheologic la nivelul județului Timiș sunt Ministerul Culturii și Patrimoniului Național, Direcția pentru Cultură, Culte și Patrimoniul Cultural Național a județului Timiș, Muzeul

Banatului din Timișoara și Muzeul de Istorie, Etnografie și Artă Plastică din Lugoj, Universitatea de Vest din Timișoara (prin specialiștii secției de Istorie) și mai nou un Departament de poliție de patrimoniu, înființat în anul 2006 pe lângă Inspectoratul de Poliție Timiș.

Ministerul Culturii și Patrimoniului Național își exercită autoritatea fie prin intermediul Direcției pentru Cultură, Culte și Patrimoniul Cultural Național a județului Timiș, care este reprezentanta Ministerului în județ, fie prin corespondență directă cu muzeele din județ. La nivel practic, Direcția trebuie să funcționeze ca mediator între întreprinzătorii economici care au nevoie de expertiză arheologică și instituțiile care pot executa această expertiză. Ea ar trebui să sprijine întreprinzătorii la negocierea contractelor pentru expertiza arheologică, la modificarea acestora sau a oricăror condiții de lucru pe parcursul lucrării. Luând în considerare natura investigației arheologice, nu se poate spun cu exactitate de la bun început cât poate dura aceasta, pe parcurs putând interveni modificări în natura expertizei (o supraveghere arheologică poate dovedi existența unui sit pe locația respectivă, ceea ce necesită intervenția printr-o săpătură de salvare), aceasta însemnând modificarea unor clauze contractuale în ceea ce privește costurile lucrării, forța de muncă, instrumentarul necesar și durata expertizei arheologice.

La rândul său, nou înființata Poliție de patrimoniu funcționează prin pârghiile proprii muncii de poliție, urmărind prin intermediul agenților din județ, sancționarea oricăror încălcări ale legislației de patrimoniu în vigoare. Până acum însă, eficiența cu care aceasta a acționat a fost limitată, cazurile de sancționare și numărul de dosare soluționate prin urmărire penală fiind foarte puține deși cazurile de încălcare flagrantă a Legii 422 sunt fregvente.

Se pare că pentru muzee șantierele de salvare nu sunt soluția ideală pentru găsirea de finanțări. Deși de multe ori fondurile obținute în urma contractelor de descărcare de sarcină arheologică pot fi substanțiale, săpăturile de salvare înseamnă pentru muzee alte provocări:

- săpăturile de salvare aduc o mare cantitate de material arheologic, în condițiile unei crize în ceea ce privește locurile corespunzătoare pentru depozitarea acestuia; de asemenea implică alocarea de specialiști pentru analizarea acestuia;

- cheltuieli de deplasări și de personal pentru specialiștii responsabili cu supravegherea săpăturii, analizarea materialului arheologic și redactarea monografiei. Având în vedere numărul redus de arheologi la nivelul județului aceasta poate constitui o problemă, deoarece specialiștii implicați în săpătura preventivă riscă să nu mai găsească timpul necesar pentru efectuarea cercetărilor sistematice în care sunt implicați;

- muzeul este pus în situația de a funcționa ca o firmă privată, mai ales în rezolvarea problemei autofinanțării, însă este limitat de statutul său de instituție bugetară. Altfel spus, în cazul în care muzeul găsește acele săpături preventive sau supravegheri arheologice care să-i asigure o bogată autofinanțare, când vine vorba

de cheltuirea fondurilor obținute prin autofinanțare muzeul nu poate să se comporte ca orice altă instituție privată (nu poate face cheltuieli neprevăzute în funcție de necesitățile zilnice, nu poate mări salariile ș.a.m.d.).

Săpăturile de salvare reprezintă pentru muzee o armă cu două tăișuri. În cazul în care acestea sunt numeroase, muzeele pot ajunge să nu-și mai îndeplinească operațiunile principale fundamentale, stipulate prin *Legea muzeelor*. Pe de altă parte, având în vedere că săpăturile de salvare nu pot fi programate, nici muzeele nu-și pot programa veniturile provenite din urma acestor săpături, riscând chiar să rămână fără fonduri.

Astfel în această situație soluția optimă ar putea fi institutele de cercetare cu autofinanțare sau firmele private de arheologie, care să execute săpăturile, documentația de după executarea săpăturii și apoi, în urma unui protocol cu muzeele, să trimită acestora materialele reprezentative care au fost descoperite pentru a fi analizate și să redacteze monografia cercetării.

La aceasta se adaugă proasta comunicare dintre primării, arhitecți și informația arheologică, ceea ce are un puternic impact negativ asupra punerii în valoare a patrimoniului arheologic timișan. Tot aici mai trebuie avută în vedere și estetica zonei de protecție a sitului, deoarece un sit arheologic în conjurată de hale, de exemplu, nu poate fi pus în valoare în mod corespunzător. Deși *Ghidul privind metodologia de elaborare și conținutul cadru al Planului Urbanistic General GP 038/1999*, aprobat prin ordin al Ministerului Ordinii Publice și Amenajării Teritoriului nr. 13N din 10.03.1999 prevede ca siturile arheologice să fie trecute în *planul de urbanism general* al localității, de elaborarea căruia primăriile respective sunt direct interesate, el este de cele mai multe ori ignorat. La întocmirea acestui plan de urbanism trebuie să existe și un studiu istoric al localității, care să cuprindă toate siturile și monumentele arheologice și de cultură, marcate pe hartă. Din păcate, în foarte multe cazuri, interesele economice locale, imobiliare, agricole sau industriale, primează în detrimentul patrimoniului arheologic, astfel încât arhitecții eludează legea și nu respectă normativele. Este însă foarte adevărat că o parte din vină o poartă și arheologii care nu conlucrează cu primăriile, nu pun la dispoziție locațiile exacte ale siturilor și nu verifică lucrările din teren, în vederea sancționării sau corijării administrative.

#### 6.4.4. Modalități de educare a publicului

Modelul educației universitare, muzeale și academice nu învață arheologul să prețuiască publicul așa cum ar trebui. Se cercetează din interes științific, se publică articole și cărți pentru un cerc foarte restrâns de specialiști preocupați de aceeași temă, mulțumindu-se doar să participe la manifestări / colocvii / simpozioane / conferințe de profil și, eventual, se asigură asistență științifică la câte o expoziție<sup>214</sup>.

<sup>214</sup> M. Angelescu, *Arheologia și tehnicile de management*, <http://www.archweb.cimec.ro/Arheologie/arh-management/05-Managdeproiect-probgenerale.pdf> (26.06.2009)



Arheologia publică este un domeniu științific relativ nou, apărut în anii '60-'70 ai secolului XX pe fundalul unor procese sociale mai ample. În consecință, diverse grupuri sociale și comunități locale au căpătat largi drepturi și libertăți, declanșându-se o amplă mișcare pentru protejarea patrimoniului cultural la nivel mondial. Această mișcare are în vizor conservarea și protejarea patrimoniului arheologic prin sensibilizarea și educarea unei atitudini responsabile a publicului și prin implicarea acestuia în procesul de salvagardare a monumentelor arheologice – patrimoniu unic și finit<sup>215</sup>.

Pentru prima dată sintagma „arheologie publică” a fost introdusă în circuitul larg arheologic începând cu lucrarea lui C. R. McGimsey<sup>216</sup> „Public archaeology”, publicată în anul 1972 în SUA. În scurt timp termenul a obținut o largă răspândire în cercurile academice și non-academice din SUA, Marea Britanie și alte state occidentale. Actualmente, arheologia publică reprezintă un sub-domeniu al arheologiei, în toate drepturile sale, cu un ansamblu tematic specific de cercetare. Acest fapt este confirmat de ședințele Congreselor Mondiale de Arheologie (*World Archaeological Congress* <http://www.worldarchaeologicalcongress.org/>), conferințelor Asociației Europene a Arheologilor (*European Association of Archaeologists* <http://www.e-a-a.org/>) etc., în cadrul cărora un compartiment aparte îl ocupă problemele legate de managementul proiectelor arheologice și arheologia publică, probleme care reflectă încercările de integrare a arheologiei în sfera socială.

Actualmente arheologia publică se referă la orice activitate arheologică care interacționează sau are potențialul de a interacționa cu publicul<sup>217</sup>. Acest angajament cu publicul se poate manifesta sub diferite forme: vizite ocazionale, vizite de laborator, programe educaționale, publicații de popularizare și expoziții, activități de voluntariat, colaborare cu grupurile indigene etc. Interesul pentru interacțiunea cu socialul rezidă din responsabilitatea etică a arheologilor față de public, în oportunitățile de popularizare a descoperirilor și de investigare a siturilor arheologice.

Schimbarea atitudinii publicului față de arheologie este esențială nu numai pentru prestigiul meseriei de arheolog, ci și pentru supraviețuirea ei în lupta tot mai dură care există astăzi pentru obținerea banilor publici.

Pentru a face rost de bani trebuie găsit un răspuns foarte bine argumentat la întrebarea: cui folosește arheologia? Răspunsurile la această întrebare și mijloacele folosite pentru convingerea publicului de adevărul lor, vor determina indirect „presiunea” asupra oamenilor politici și administratorilor banilor publici. Creșterea

<sup>215</sup> I. Postică, *op. cit.*, p. 343-349.

<sup>216</sup> C. R. McGimsey, *op. cit.*, *passim*.

<sup>217</sup> T. Schadla-Hall, *Public Archaeology*, în *European Journal of Archaeology*, 2, 1999, p. 147-158.

audienței manifestate pentru acest domeniu de activitate depinde de puterea de convingere a arheologilor profesioniști și de atragerea altor specialiști din domenii conexe. Experiența țărilor europene ne demonstrează însă că audiența publicului se câștigă foarte greu. Pe de altă parte, aceasta presupune investiții a căror utilitate nu este întotdeauna evidentă pentru administratorii banilor publici.

M. Angelescu<sup>218</sup> consideră că literatura de „popularizare” nu este sub demnitatea cercetătorului științific. Expunerea atractivă, bine structurată, plăcută și inteligibilă pentru diverse categorii de vârstă și de educație este o artă pe care arheologul este obligat să o deprindă pentru a ieși din tiparele obișnuite. Desigur, schimbul de idei și informații este absolut necesar și indispensabil specialiștilor, dar, pe de altă parte, e necesar ca arheologul să-și îndrepte atenția și spre marele public, pentru a obține audiență și recunoaștere.

Din păcate, România este una dintre puținele țări europene care nu are o publicație de popularizare, așa cum sunt *Archéologia* și *Dossiers d'archéologie* în Franța, *Arheologia Viva* în Italia, *Archäologie* în Germania, sau *Current Archaeology* în Marea Britanie (toate au și o ediție on-line). Numărul celor care ar cumpăra și ar citi cu plăcere o astfel de publicație este mai mare decât se crede.

În întreaga lume siturile web sunt un mijloc de informare modern și accesibil de promovare a imaginii unor instituții și a ofertelor culturale ale acestora. Siturile web ale muzeelor sunt exemple elocvente. Muzeele din România care au astfel de situri se mărginesc doar la a publica date sumare privind instituția lor (orare, organizare internă, servicii oferite, personal etc) și date foarte restrânse despre colecțiile deținute. Sunt rare încercările de popularizare a propriilor cercetări și de obicei aceasta se realizează prin linkuri la situri web realizate de partenerii străini cu care se lucrează. Este limpede că instituțiile arheologice nu sunt preocupate de o strategie a comunicării și de obicei rezultatele vizibile sunt numai efectul eforturilor personale ale câtorva arheologi. Lipsa de cunoștințe a instituțiilor privitoare la Internet și la oportunitățile de diseminare a informației prin acest mijloc își spune din plin cuvântul.

Comunicarea cu publicul trebuie concepută ca o activitate constantă și permanentă. Ea trebuie începută chiar de pe teren, astfel încât fiecare șantier să devină important pentru comunitatea locală, deoarece locuitorilor trebuie să li se explice de ce, cum și pentru ce are loc o cercetare arheologică în orașul lor. Rolul comunității locale trebuie să devină tot mai important, nu numai în virtutea dreptului acesteia de a-și cunoaște rădăcinile istorice și trecutul, ci și pentru cultivarea interesului de a proteja patrimoniul cultural.

Toate aceste considerații explică de ce convingerea că educarea, participarea și sensibilizarea publicului este esențială. Publicul este și el un factor care poate

<sup>218</sup> M. Angelescu, *Arheologia și tehnicile de management*, <http://www.archweb.cimec.ro/Arheologie/arh-management/05-Managdcproiect-probgenerale.pdf> (26.06.2009).

exercita o presiune reală și eficientă asupra administratorilor banilor publici și a oamenilor politici. Practica a demonstrat că bătălia pentru patrimoniul arheologic nu poate fi câștigată doar de arheologi, așa încât ei trebuie să găsească cele mai eficiente mijloace pentru a transforma publicul în aliat.

#### **6.4.5. Finanțări europene în domeniul patrimoniului arheologic**

##### **6.4.5.1. Programul Operațional Regional 2007-2013**

Programul Operațional Regional 2007 – 2013 (POR) include toate cele 8 Regiuni de Dezvoltare ale României, stabilite prin Legea nr. 151/1998 a dezvoltării regionale, modificată prin Legea nr. 315/2004, cu respectarea Regulamentului CE Nr. 1059/2003, referitor la stabilirea unui sistem comun de clasificare statistică a unităților teritoriale. Cele 8 Regiuni de Dezvoltare sunt:

- Regiunea 1: Nord-Est include 6 județe: Bacău, Botoșani, Iași, Neamț, Suceava, Vaslui
- Regiunea 2: Sud-Est include 6 județe: Brăila, Buzău, Constanța, Galați, Tulcea, Vrancea
- Regiunea 3: Sud include 7 județe: Argeș, Călărași, Dâmbovița, Giurgiu, Ialomița, Prahova, Teleorman
- Regiunea 4: Sud-Vest include 5 județe: Dolj, Gorj, Mehedinți, Olt, Vâlcea
- Regiunea 5: Vest include 6 județe: Arad, Caraș-Severin, Hunedoara, Timiș
- Regiunea 6: Nord-Vest include 6 județe: Bihor, Bistrița-Năsăud, Cluj, Maramureș, Satu Mare, Sălaj
- Regiunea 7: Centru include 6 județe: Alba, Brașov, Covasna, Harghita, Mureș, Sibiu
- Regiunea 8: București – Ilfov include capitala țării București și Județul Ilfov.<sup>219</sup> (Anexa 2 – Harta României cu împărțirea pe regiuni și Anexa 3 - Indicatori de caracterizare a nivelului de dezvoltare și potențialului economic).

Programul Operațional Regional va fi finanțat în perioada 2007- 2013 din bugetul de stat și bugetele locale, cât și din surse private, fiind cofinanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională (FEDR) - unul din Fondurile Structurale ale Uniunii Europene. Contribuția financiară a UE poate ajunge până la 85% din totalul cheltuielilor naționale (publice și private).

POR implementează elemente importante ale Strategiei Naționale de Dezvoltare Regională a Planului Național de Dezvoltare (PND), contribuind, împreună cu celelalte Programe Operaționale Sectoriale (PO), la realizarea obiectivului Strategiei Naționale de Dezvoltare Regională a PND și al Cadrului

<sup>219</sup> Guvernul României, Ministerul Dezvoltării Regionale și Turismului, *Programul Operațional Regional 2007-2013*, 2007, p. 5.

Național Strategic de Referință, și anume diminuarea disparităților de dezvoltare economică și socială dintre România și statele membre ale UE.<sup>220</sup>

**Principalele caracteristici ale POR**, care îl individualizează de celelalte Programe Operaționale, sunt:

- Are o dimensiune locală evidentă, în abordarea problemelor socio-economice din punct de vedere local și valorificarea resurselor și oportunităților locale;
- Dă prioritate regiunilor relativ rămase în urmă și mai puțin dezvoltate, pentru a le asigura un set minim de condiții de creștere, neavând, în sine, un scop redistributiv;
- Domeniile de intervenție ale POR sunt complementare domeniilor de intervenție ale celorlalte Programe Operaționale, și se așteaptă să opereze în sinergie cu acestea;

- Promovează o abordare de jos în sus a dezvoltării economice;
- Ia în considerare gradul scăzut al capacității de planificare și programare din țară și prevede, în linii mari, axe prioritare tematice la nivel național, și anume:

**Axa 1 – Sprijinirea dezvoltării durabile a orașelor**

**Axa 2 – Îmbunătățirea infrastructurii regionale și locale de transport**

**Axa 3 – Îmbunătățirea infrastructurii sociale**

**Axa 4 – Consolidarea mediului de afaceri regional și local**

**Axa 5 – Dezvoltarea durabilă și promovarea turismului**

**Axa 6 – Asistență tehnică**<sup>221</sup>

Aceste axe prioritare sunt în concordanță cu politicile comunitare asupra coeziunii economice și sociale promovate de Uniunea Europeană.

Strategia POR respectă prevederile Cadrului Național Strategic de Referință, contribuind la atingerea obiectivului global și a celor specifice, privind diminuarea disparităților de dezvoltare economică și socială dintre România și celelalte state membre ale UE. Programul Operațional Regional abordează cele 5 priorități ale CNSR, având legătură cu majoritatea problemelor de dezvoltare pe care acestea le cuprinde. În comparație cu UE 27 regiunile României sunt printre cele mai puțin dezvoltate și vor fi necesari mulți ani și resurse semnificative pentru atingerea convergenței cu celelalte state membre. Pornind de la ceea ce s-a realizat până în prezent prin Programele investiționale din perioada preaderării, POR își propune să impulsioneze dezvoltarea regiunilor României spre realizarea obiectivului convergenței.<sup>222</sup>

Obiectivul strategic al POR constă în sprijinirea unei dezvoltări economice, sociale, echilibrate teritorial și durabile a Regiunilor României, corespunzător nevoilor lor și resurselor specifice, prin concentrarea asupra polilor urbani de creștere, prin îmbunătățirea condițiilor infrastructurale și ale mediului de afaceri pentru a face

<sup>220</sup> *Ibidem*, p. 6.

<sup>221</sup> *Ibidem*, p. 8.

<sup>222</sup> *Ibidem*, p. 117.

din regiunile României, în special cele rămase în urmă, locuri mai atractive pentru a locui, a le vizita, a investi și a munci.

Acest obiectiv se va realiza printr-o alocare a fondurilor diferențiată pe regiuni, în funcție de gradul de dezvoltare și printr-o strânsă coordonare cu acțiunile realizate în cadrul celorlalte Programe Operaționale. Coordonarea va fi atinsă la nivel de program printr-o definire clară a ariilor de intervenție în cadrul diferitelor programe și proiecte, prin utilizarea criteriilor de selecție și a unui proces coordonat de luare a deciziilor.

Strategia regională va acorda prioritate Regiunilor rămase în urmă și zonelor care suferă cel mai mult de serioase deficite infrastructurale și care au nevoie de sprijin public special pentru a face față consecințelor negative ale tendințelor de dezvoltare. În același timp se va acorda o atenție deosebită sprijinirii polilor urbani de creștere, care pot contribui la o dezvoltare policentrică a teritoriului României.

### **Obiective specifice**

Pentru atingerea obiectivului strategic al POR, au fost stabilite următoarele obiective specifice:

- Creșterea rolului economic și social al centrelor urbane, prin adoptarea unei abordări policentrice, în vederea stimulării unei dezvoltări mai echilibrate a Regiunilor;
- Îmbunătățirea accesibilității Regiunilor și în particular a accesibilității centrelor urbane și a legăturilor cu zonele înconjurătoare;
- Creșterea calității infrastructurii sociale a Regiunilor;
- Creșterea competitivității Regiunilor ca locații pentru afaceri;
- Creșterea contribuției turismului la dezvoltarea Regiunilor.

Dezvoltarea echilibrată a tuturor regiunilor țării se va realiza printr-o abordare integrată, bazată pe o combinaire a investițiilor publice în infrastructura locală, politici active de stimulare a activităților de afaceri și sprijinirea valorificării resurselor locale, astfel încât în cadrul Programului Operațional Regional s-a dedicat o linie de finanțare pentru dezvoltarea durabilă și promovarea turismului, *Axa Prioritară 5: Dezvoltarea durabilă și promovarea turismului*, ce are ca obiective: valorificarea și promovarea durabilă a patrimoniului cultural și a resurselor naturale cu potențial turistic, precum și îmbunătățirea calității infrastructurii turistice de cazare și agrement, în vederea creșterii atractivității regiunilor, dezvoltării economiilor locale și creării de noi locuri de muncă.

### **Principalele domenii de intervenție:**

Restaurarea și valorificarea durabilă a patrimoniului cultural și crearea/modernizarea infrastructurilor conexe; Crearea / dezvoltarea / modernizarea infrastructurilor specifice pentru valorificarea durabilă a resurselor naturale și pentru creșterea calității serviciilor turistice; Promovarea potențialului turistic și crearea infrastructurii necesare pentru creșterea atractivității României ca destinație turistică;



Aceste domenii de intervenție au ca scop sprijinirea valorificării unor importante categorii de resurse turistice: culturale și resursele naturale.

**Restaurarea și valorificarea durabilă a patrimoniului cultural și crearea/modernizarea infrastructurilor conexe.**

Turismul cultural reprezintă unul dintre domeniile importante ale turismului, situându-se atât înaintea piețelor tradiționale cât și a altor nișe turistice, cum ar fi artele. Cercetările au indicat că turiștii care practică turismul cultural cheltuiesc cu 38 % mai mult pe zi și au o durată a sejurului cu 34% mai lungă decât turiștii care practică forme tradiționale de turism.

Pentru România este deosebit de important să se conserve ceea ce a rămas din moștenirea culturală a diferitelor regiuni ale țării, care au fost grav afectate în timp. Ne referim aici la clădiri istorice, monumente, muzee, teatre, lucrări istorice de artă. Aceste inițiative de conservare culturală, propuse de autoritățile locale, vor trebui însoțite de o planificare consistentă prin care să se conserve (și unde este posibil să restaureze) centrele istorice ale orașelor, să se mențină stilului arhitectonic tradițional și să se conserve orașele istorice medievale.

POR va finanța obiectivele cu potențial turistic (atât în mediul rural, cât și în urban), care sunt incluse în patrimoniul UNESCO, patrimoniul cultural național precum și patrimoniul cultural local din mediul urban, în conformitate cu legislația națională în vigoare.

**Operațiuni orientative:**

- **Restaurarea, protecția și conservarea patrimoniului cultural mondial** (Bisericile cu picturi murale din nordul Moldovei, Mănăstirea Hurezi, Satele cu biserici fortificate din Transilvania, Cetățile dacice fortificate, Centrul istoric Sighișoara, Ansamblul de biserici de lemn din Maramureș, Rezervația Biosferei Delta Dunării) și **modernizarea infrastructurii conexe;**

- **Restaurarea, protecția și conservarea patrimoniului cultural național<sup>223</sup> și modernizarea infrastructurii conexe**, cu potențial turistic important (restaurarea clădirilor cu elemente arhitectonice tradiționale, rețeaua de străzi, centre culturale, muzee, parcuri, drumuri, etc.) în vederea introducerii lor în circuite turistice.

- **Restaurarea, protecția și conservarea patrimoniului cultural din mediul urban<sup>224</sup>**

<sup>223</sup> grupa A - monumentele istorice de valoare națională și universală, în conformitate cu Lista Monumentelor Istorice, aprobate prin Ordinul Ministrului Culturii și Cultelor nr. 2314 / 8 iulie 2004, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, an 172 (XVI), Nr. 646 bis din 16 iulie 2004)

<sup>224</sup> grupa B - monumentele istorice reprezentative pentru patrimoniul cultural local, în conformitate cu Lista Monumentelor Istorice, aprobate prin Ordinul Ministrului Culturii și Cultelor nr. 2314 / 8 iulie 2004, publicată în Monitorul Oficial al României, Partea I, an 172 (XVI), Nr. 646 bis din 16 iulie 2004)

### 6.4.5.2. Programul „Europa Pentru Cetățeni”

Programul Europa pentru cetățeni este unul din cele patru programe derulate de Direcția Generală Educație și Cultură din cadrul Comisiei Europene, care își propune să promoveze cetățenia europeană activă prin implicarea societății civile în construirea unei Europe unite, bazată pe valori istorice și rememorarea unui trecut comun, pe aprofundarea dialogului intercultural și pe concepte precum toleranța, solidaritatea, democrația, egalitatea de șanse și înțelegerea reciprocă.

Obiectivul general al Programului este acela de a acorda tuturor cetățenilor europeni posibilitatea de a se cunoaște, de a interacționa și de a realiza proiecte comune, în vederea consolidării ideii de apartenență la spațiul comunitar. Comisia Europeană, Parlamentul European și Consiliul Uniunii Europene au convenit asupra înființării Programului „Europa pentru cetățeni”, care materializează cadrul juridic pentru sprijinirea unei game largi de activități și organizații care promovează „cetățenia europeană activă”, cum ar fi, de exemplu, implicarea cetățenilor și a societății civile în procesul de integrare europeană.<sup>225</sup>

Programul „Europa pentru cetățeni” se construiește pe baza experienței acumulate în cadrul Programului anterior de promovare a cetățeniei europene active, care s-a derulat între 2004 și 2006. Acest program a fost prezentat de Comisie după consultări prelungite cu diferiți agenți importanți și după o evaluare pre și post implementare, care a analizat nevoia de intervenție la nivel comunitar și impactul estimat al Programului asupra sectorului respectiv. Mulțumită acestor experiențe și reflecții, acest Program al celei de-a doua generații demonstrează existența unui anumit nivel de maturitate, care combină continuitatea cu inovația.

#### Obiective generale

Obiectivele generale ale Programului sunt să contribuie la:

- acordarea posibilității cetățenilor să interacționeze și să participe la construirea unei Europe și mai apropiate, care este democratică și îndreptată către lume, unită și îmbogățită prin diversitatea sa culturală, formându-se astfel cetățenia Uniunii Europene;
- dezvoltarea unui simț al identității europene, bazat pe comunitatea de valori, istorie și cultură;
- dezvoltarea unui simț al apartenenței la Uniunea Europeană printre cetățenii acesteia;
- creșterea toleranței și înțelegerii reciproce între cetățenii europeni prin respectarea și promovarea diversității culturale și lingvistice, contribuind în același timp și la dialogul intercultural<sup>226</sup>.

<sup>225</sup> Uniunea Europeană, [www.europapentrucetateni.eu](http://www.europapentrucetateni.eu) (21.06.2010).

<sup>226</sup> Programul *Europa pentru Cetățeni* 2007-2013, *Ghidul Programului*, Versiune valabilă din data de 1 ianuarie 2009, p. 4.

### Obiective specifice

Programul are următoarele obiective specifice, care sunt implementate pe o bază transnațională:

- aducerea împreună a oamenilor din comunitățile locale din toată Europa pentru a împărtăși și schimba experiențe, opinii și valori, pentru a învăța din istorie și pentru a construi pentru viitor;
- promovarea acțiunii, dezbaterii și reflecției legate de cetățenia europeană și democrație, de valori împărtășite, istorie și cultură comună, prin cooperare în cadrul organizațiilor societății civile la nivel european;
- aducerea Europei mai aproape de cetățenii săi prin promovarea valorilor și realizărilor europene, păstrând în același timp amintirea trecutului său;
- încurajarea interacțiunii dintre cetățeni și organizațiile societății civile din toate țările participante, prin contribuirea la dialogul intercultural și prin aducerea în prim plan a diversității și unității europene, acordându-se o atenție particulară activităților destinate să dezvolte legături mai strânse între cetățenii statelor membre ale Uniunii Europene, așa cum a fost ea constituită în aprilie 2004 și cetățenii din statele membre care au aderat după această dată.<sup>227</sup>.

### Activități eligibile:

- Măsura 1 – „Cetățeni activi pentru Europa” - aceasta implică cetățenii în mod direct, fie prin activități legate de înfrățirea orașelor fie prin alte tipuri de proiecte ale cetățenilor;

- Măsura 2 - ”O societate civilă activă pentru Europa” - aceasta se concentrează asupra organizațiilor societății civile din întreaga Europă, care pot primi fie sprijin pe baza programului lor de activitate, fie sprijin pentru proiecte transnaționale;

- Măsura 3 – „Împreună pentru Europa” - aceasta sprijină evenimentele de o mare vizibilitate, studii și instrumente de informare care se adresează unui public cât mai larg dincolo de granițe și care să facă Europa mai accesibilă cetățenilor săi;

- Măsura 4 – „Memoria europeană activă” - această acțiune sprijină păstrarea principalelor situri și arhive referitoare la deportări și la comemorarea victimelor nazismului și stalinismului.<sup>228</sup>.

Programul este disponibil factorilor decizionali care promovează cetățenia activă europeană, de exemplu: autorități și organizații locale; organizații de cercetare a politicii publice europene; grupuri de cetățeni; organizații non-guvernamentale; sindicate; instituții de învățământ; organizații active din domeniul voluntariatului, sportului pentru amatori etc.

<sup>227</sup> *Ibidem*, p. 5-6.

<sup>228</sup> *Ibidem*, p. 14-17.

### 6.4.5.3. Programul „Cultura 2007-2013”

Programul Cultura (2007-2013) al Uniunii Europene are la bază Articolul 151 al Tratatului Uniunii Europene. Articolul subliniază contribuția Comunității Europene la înflorirea culturilor Statelor Membre respectând în același timp diversitatea națională și regională și la punerea în valoare a spațiului cultural comun.

Cu un buget total de 400 milioane de Euro pentru perioada 2007-2013, Programul Cultura este gestionat de Comisia Europeană (Direcția Generală pentru Educație și Cultură) împreună cu Agenția Executivă pentru Educație, Audiovizual și Cultură.

Programul este compus din 3 secțiuni care corespund diferitelor niveluri de intervenție:

- Sprijinirea proiectelor culturale (secțiunea 1);
- Sprijinirea organizațiilor active la nivel european în domeniul culturii (secțiunea 2);
- Sprijinirea activităților de analiză, colectare și diseminare de informații, de maximizare a impactului proiectelor din domeniul cooperării culturale (secțiunea 3).

Programul „Cultura (2007-2013)” este un program de finanțare al Uniunii Europene gestionat de Agenția Executivă pentru Educație, Audiovizual și Cultură și de Comisia Europeană.

Acest Program se derulează pe o perioadă de șapte ani (2007-2013) și reprezintă o continuare a Programului „Cultura 2000” care s-a încheiat în anul 2006.

Programul „Cultura (2007-2013)”, care funcționează în baza Deciziei 1855/2006/CE, este principalul mecanism de sprijinire a sectorului cultural lansat de Uniunea Europeană.<sup>229</sup>

#### a. Sprijinirea proiectelor culturale

Sunt finanțate proiecte din toate domeniile: patrimoniu, arte vizuale, artele spectacolului, carte și lectură, traduceri literare, proiecte de cooperare cu și în țările terțe. Calendarul depunerilor dosarelor de finanțare, datele indicate pentru începerea proiectelor și durata minimă și maximă pe care acestea trebuie să o aibă sunt prezentate în capitolul I.7 al Ghidului Programului.

##### *a.1 Proiecte multianuale de cooperare*

Cofinanțarea comunitară se acordă pentru proiectele care cuprind un număr de activități culturale multianuale care au drept scop realizarea unei cooperări durabile și structurate între operatorii culturali. Proiectele pot fi de tip sectorial sau transsectorial și trebuie să urmeze un obiectiv global comun, bazat pe un acord de cooperare.

<sup>229</sup> Ministerul Culturii și Cultelor, [www.cultura2007.ro](http://www.cultura2007.ro) (21.06.2010).

Fiecare proiect de cooperare trebuie să implice cel puțin șase operatori culturali din șase țări diferite participante la Program. Aceste proiecte trebuie să aibă o durată cuprinsă între trei și cinci ani.

Contribuția financiară a Comisiei Europene nu poate depăși 50% din bugetul total eligibil al proiectului și va fi cuprinsă între 200.000 și 500.000 de euro pe an.

Termenul limită pentru depunerea dosarului de candidatură este 1 octombrie în fiecare an până la finele Programului în 2013. Rezultatele selecției vor fi anunțate în jurul datei de 31 martie a anului următor depunerii cererii. Proiectele pot începe de la data de 1 mai a anului în care a fost anunțat rezultatul selecției.<sup>230</sup>

#### *a.2.1 Proiecte de cooperare*

Cofinanțarea comunitară se acordă pentru proiectele culturale sectoriale sau transectoriale de o durată mai scurtă și de o amploare mai mică, al căror obiectiv să fie explorarea căilor în vederea unei cooperări pe termen lung între operatori culturali.

Fiecare proiect de cooperare trebuie să implice cel puțin trei operatori culturali din trei țări diferite participante la Program.

Aceste proiecte trebuie să aibă o durată de maxim 24 de luni.

Contribuția financiară a Comisiei Europene nu poate depăși 50% din bugetul total eligibil al proiectului și va fi cuprinsă între 50.000 și 200.000 de euro.

Termenul limită pentru depunerea dosarului de candidatură este 1 octombrie în fiecare an până la finele Programului în 2013. Rezultatele selecției vor fi anunțate în jurul datei de 28 februarie a anului următor depunerii cererii. Proiectele pot începe de la data de 1 mai a anului în care a fost anunțat rezultatul selecției.<sup>231</sup>

#### *a.2.2 Traduceri literare*

Lucrările eligibile sunt operele de ficțiune, indiferent de genul literar (romane, basme, nuvele, piese de teatru, poezie, comedie etc.) ai căror autori sunt cetățeni sau rezidenți ai unei țări participante la Program; limbile eligibile sunt limbile oficiale ale țărilor participante la Program și limbile moarte (latina și greaca veche).

Finanțarea comunitară va fi de minim 2.000 de euro și de maxim 60.000 de euro, sumă care va acoperi costurile de traducere, cu condiția ca aceste costuri să nu reprezinte mai mult de 50% din costurile totale operaționale pentru traducerea și publicarea cărții(lor).

Subvenția va fi calculată pe baza unei sume fixe pe pagină și pe limbă.

---

<sup>230</sup> Uniunea Europeană, [http://eacea.ec.europa.eu/culture/funding/2009/index\\_en.php](http://eacea.ec.europa.eu/culture/funding/2009/index_en.php) (19.06.2010)

<sup>231</sup> Uniunea Europeană, [http://eacea.ec.europa.eu/culture/funding/2009/index\\_en.php](http://eacea.ec.europa.eu/culture/funding/2009/index_en.php) (19.06.2010)



Tabelul sumelor fixe aplicabile în țările eligibile, pe limbi, este disponibil în Ghidul Programului.

Finanțarea pe baza unui buget estimativ se aplică numai pentru poezie.

Termenul limită pentru depunerea proiectelor de traduceri literare este 3 februarie în fiecare an până la finele Programului în 2013. Rezultatele selecției vor fi anunțate în jurul datei de 31 iulie a aceluiași an iar proiectele pot începe de la data de 1 septembrie.<sup>232</sup>

### *a.3 Proiecte de cooperare cu țări terțe*

Proiectele eligibile sunt cele de cooperare culturală între țări care participă la Program și țări terțe care au încheiat acorduri de asociere sau de cooperare cu UE, sub rezerva existenței prevederilor care vizează domeniul cultural.

Proiecte trebuie să aibă o durată de maxim 24 de luni și presupun colaborarea dintre minim trei operatori culturali din cel puțin trei țări eligibile și implicarea a cel puțin unei organizații din respectiva țară terță și / sau activități culturale derulate în acea țară.

Sunt disponibile fonduri între 50.000 și 200.000 de euro pe proiect, sprijinul oferit de UE fiind însă limitat la maxim 50% din totalul cheltuielilor eligibile.

Anual, una sau mai multe țări terțe sunt selectate și sunt anunțate pe pagina de internet a Agenției Executive cu cel puțin patru luni înainte de termenul limită de depunere a cererilor de finanțare, și anume 3 mai în fiecare an până la finele Programului în 2013. Rezultatele selecției vor fi anunțate în jurul datei de 31 august a aceluiași an, iar proiectele pot începe de la data de 1 noiembrie.<sup>233</sup>

### **b. Sprijinirea organismelor culturale europene**

Prin această componentă a Programului Cultura se cofinanțează cheltuielile aferente programului de lucru pe termen lung al organizațiilor care au ca misiune un subiect de interes european în domeniul culturii sau ale căror obiective sunt incluse în politica UE din respectivul domeniu. Calendarul depunerilor dosarelor de finanțare, datele indicate pentru începerea proiectelor și durata minimă și maximă pe care acestea trebuie să o aibă sunt prezentate în capitolul 1.7 al Ghidului Programului.

### *Sprijinirea organizațiilor active la nivel european în domeniul culturii*

Sunt eligibile patru categorii de organizații: ambasadori, rețele de advocacy, festivaluri și structuri de sprijin politic pentru Agenda Europeană pentru Cultură.

<sup>232</sup> Uniunea Europeană, [http://eacea.ec.europa.eu/culture/funding/2010/call\\_strand\\_122\\_2010\\_en.php](http://eacea.ec.europa.eu/culture/funding/2010/call_strand_122_2010_en.php) (19.06.2010)

<sup>233</sup> Uniunea Europeană, [http://eacea.ec.europa.eu/culture/funding/2010/call\\_strand\\_13\\_2010\\_en.php](http://eacea.ec.europa.eu/culture/funding/2010/call_strand_13_2010_en.php) (19.06.2010)

Organizațiile pot alege între două moduri de acordare a finanțării: subvenție operațională anuală (în fiecare an, până în 2013) sau acord-cadru de parteneriat (pe o durată de trei ani, 2011 - 2013).

Sunt disponibile fonduri între 100.000 și 600.000 de euro, în funcție de categoria pentru care se solicită finanțare, sprijinul oferit de UE fiind însă limitat la maxim 80% din totalul cheltuielilor eligibile. În consecință, cel puțin 20% din cheltuielile operaționale aferente programului de lucru trebuie să fie cofinanțate din alte surse.

Termenele limită pentru depunerea cererilor de finanțare sunt 15 septembrie în fiecare an până la finele Programului în 2013 pentru subvențiile operaționale anuale, respectiv 15 septembrie 2010 pentru acordurile-cadru de parteneriat pe 3 ani.

Condițiile și criteriile specifice de eligibilitate și de acordare a finanțării pentru fiecare dintre aceste 4 categorii sunt detaliate în Ghidul Programului.<sup>234</sup>

### **c. Sprijinirea activităților de analiză, colectare și diseminare de informații, de maximizare a impactului proiectelor din domeniul cooperării culturale**

Este oferit sprijin financiar atât pentru activități de analiză și de diseminare care sprijină strângerea de informații despre rezultatele proiectelor, răspunzând astfel nevoii de date cantitative solide în sectorul cultural, cât și pentru evaluarea rezultatelor în raport cu obiectivele Programului.

Prin Program se acordă fondurile necesare realizării de studii și analize în domeniul cooperării culturale europene și în cel al dezvoltării de politici culturale europene. Se are în vedere creșterea volumului și a calității informațiilor și datelor disponibile, cu scopul conturării unor perspective comparative și al dezvoltării de analize referitoare la cooperarea culturală la nivel european, în special în ceea ce privește mobilitatea creatorilor și actorilor culturali, circulația operelor de artă, a produselor culturale și artistice, dar și dialogul intercultural.

De asemenea, Programul sprijină colectarea și diseminarea de informații și activități al căror obiectiv este maximizarea impactului proiectelor. Programul promovează schimbul de experiență și de bune practici, activitățile de diseminare a informațiilor referitoare la Program, precum și cele referitoare la cooperarea culturală transeuropeană în general.<sup>235</sup>

#### **6.4.5.4. Programul Cadru „Marie Curie” Reintegration Grants (RG)**

Bursele „Marie Curie” își datorează numele eminenței cercetătoare care a fost Marie Curie, prima femeie ce a primit Premiul Nobel în 1903. De origine

<sup>234</sup> Uniunea Europeană, [http://eacea.ec.europa.eu/culture/funding/2009/index\\_en.php](http://eacea.ec.europa.eu/culture/funding/2009/index_en.php) (21.06.2010)

<sup>235</sup> Ministerul Culturii și Cultelor, [www.cultura2007.ro](http://www.cultura2007.ro) (21.06.2010)

poloneză, ea este simbolul îmbinării reușite între mobilitate și diversitate culturală. Bursele europene „Marie Curie” susțin formarea și mobilitatea tinerilor cercetători în Europa. Criteriul fundamental de atribuire a acestor burse este mobilitatea: se impune schimbarea țării pentru realizarea oricărui proiect de cercetare.

Bursele „Marie Curie” fac parte integrantă din Programele Cadru de cercetare și dezvoltare tehnologică comunitară și sunt atribuite de către Comisia Europeană tinerilor cercetători și/sau instituțiilor de cercetare - publice sau private - care doresc să primească tineri cercetători. Lansate în anii '60, bursele comunitare cunosc o creștere exponențială. Al 5-lea Program Cadru (1998-2002), în cursul căruia 12 000 burse au fost atribuite, a beneficiat de 870 milioane de euro. Al 6-lea Program Cadru (2002-2006) le-a alocat un buget de 1,58 miliarde de euro. Al 7-lea Program Cadru marchează o creștere cu 50 %, alocându-le 4,7 miliarde de euro până în 2013.<sup>236</sup>

Dacă în cadrul celui de-al 6-lea Program efortul deosebit consacrat resurselor umane și mobilității cercetătorilor avea la bază voința politică de a crea un Spațiu European al Cercetării, în cadrul celui de-al 7-lea Program Cadru acțiunile „Marie Curie” au fost regrupate în programul specific „Persoane”. Pentru a susține dezvoltarea și consolidarea viitoare a Spațiului European al Cercetării, acest program acordă o atenție deosebită calității resurselor umane.

### **Obiectivele programului „Persoane”**

Obiectivul strategic global este de a consolida, pe plan cantitativ și calitativ, potențialul uman în domeniul cercetării și dezvoltării tehnologice, stimulând vocația pentru profesia de cercetător, încurajând cercetătorii europeni să rămână în Europa, atrăgând în Europa cercetători din lumea întreagă și făcând Europa tot mai atractivă pentru cei mai buni cercetători.

Ansamblul coerent de acțiuni „Marie Curie” din cadrul PC7 dorește să valorifice experiența din cadrul programelor anterioare și să țină seama în special de valoarea adăugată europeană pe care o vor produce aceste acțiuni în termeni de efect structurat asupra Spațiului European al Cercetării.

Acțiunile vizează toate etapele vieții profesionale a cercetătorului, indiferent că lucrează în sectorul public sau în sectorul privat, de la formarea inițială în cercetare, dedicată tinerilor cercetători, formării pe tot parcursul vieții și dezvoltării carierelor. Se fac de asemenea eforturi pentru creșterea participării femeilor cercetător, favorizând egalitatea de șanse pentru ansamblul acțiunilor „Marie Curie” și veghind ca acțiunile să garanteze cercetătorilor un just echilibru între viața privată și cea profesională și facilitând reluarea muncii după o întrerupere a carierei.<sup>237</sup>

---

<sup>236</sup> Uniunea Europeană, Comisia Europeană, [www.cordis.europa.eu/fp7/people/home.html](http://www.cordis.europa.eu/fp7/people/home.html) (22.06.2010)

<sup>237</sup> *Idem.*

### **Activitățile programului „Persoane”**

Se urmărește ca programul specific „Persoane” să fie pus în practică prin intermediul unor acțiuni care se încadrează în 5 tematici:

**1. Formarea inițială a cercetătorilor:** îmbunătățirea perspectivelor carierelor tinerilor cercetători în sectorul public sau privat, extinzând competențele științifice și generice ale acestora, inclusiv cele referitoare la transferul tehnologic și spiritul de întreprindere.

**2. Formarea pe tot parcursul vieții și dezvoltarea carierelor:** sprijinirea cercetătorilor experimentați să își completeze formarea sau să dobândească noi cunoștințe și competențe, încurajarea mobilității inter/multidisciplinare și (re) integrarea pe un post de cercetare pe termen lung după o experiență de mobilitate transnațională.

**3. Pasarele și parteneriate industrie-academic:** stimularea mobilității intersectoriale și partajul cunoașterii prin intermediul parteneriatelor de cercetare comune care să se înscrie în programe de cooperare pe termen lung între organizații universitare și industrie și cu integrarea industriilor manufacturiere tradiționale.

**4. Dimensiunea internațională:** contribuție la formarea pe tot parcursul vieții și dezvoltarea carierelor cercetătorilor din Uniunea Europeană, atragerea în Europa a cercetătorilor valoroși și favorizarea colaborării reciproc avantajoase între actorii non europeni ai cercetării.

**5. Acțiuni specifice:** suprimarea obstacolelor mobilității și ameliorarea perspectivelor carierei cercetătorilor în Europa.<sup>238</sup>

<sup>238</sup> Uniunea Europeană, <http://cordis.europa.eu/fp7/dc/index.cfm> (19.06.2010)

## **7. ÎN LOC DE CONCLUZII: AM REINVENTAT ROATA?**

Cercetarea arheologică de teren este atât de cunoscută și de aplicată încât pare hilar și redundant să așterni pe hârtie ceea ce face subiectul unei practici îndelungate și generalizate, comune chiar, tuturor arheologilor și tuturor instituțiilor. La prima vedere metodologia de lucru din teren, de prelucrare în laborator și de diseminare pare atât de simplă și uzuală încât nu ar necesita o abordare teoretică. Totuși, dacă ținem cont de faptul că această metodologie nu este standardizată, că ultimii ani au adus tehnici noi de achiziție a datelor și de prelucrare computerizată, precum și de faptul că tehnicile de manageriere au evoluat, iar presiunea din partea populației și a administrației publice a crescut solicitând un control riguros și eficient al patrimoniului național, conchidem că demersul nostru este util în vederea sistematizării tuturor procedeeleor de teren și a metodelor de prelucrare și analiză, astfel încât să se constituie într-un instrument ajutător în munca de zi cu zi a arheologului.

### **7.1. Situația administrării patrimoniului arheologic în Europa**

Europa este foarte eterogenă în privința instituțiilor ce manageriază patrimoniul arheologic, acestea variind de la departamente ministeriale la institute publice sau centre de învățământ superior, centralizate sau descentralizate (cantonale, departamentale, etc.), sub egida unuia sau mai multor ministere ș.a.m.d., dar în ceea ce privește modalitățile de gestionare, ele sunt unitare, chiar standardizate, deși se pot observa variațiuni pe aceeași temă. Pentru exemplificare am luat cazul Franței și Angliei, două țări cu tradiție în protejarea și managerierea patrimoniului arheologic, iar pentru comparație am prezentat și situația României la acest capitol.

#### **Inrap (Institut national de recherches archéologiques préventives)**

Institutul național de cercetări arheologice preventive (Inrap), este o instituție publică franceză cu caracter administrativ, creată în 2001 în vederea gestionării cercetărilor arheologice preventive din Hexagon. Acest institut se află sub cotelulă ministerelor Culturii și Cercetării din Franța. Obiectivele acestei instituții sunt cele de supraveghere, precum și de efectuare de operațiuni preventive (lucrări de diagnostic și de săpătură de salvare). Inrap asigură atât procedurile de cercetare științifică cât



și cele de diseminare. De asemenea își aduce aportul la educarea populației și la valorizarea rezultatelor arheologice conform Legii Patrimoniului din această țară.

Institutul este finanțat pe două căi: o taxă impusă tuturor celor care construiesc sau execută lucrări care afectează solul și subsolul și cer autorizația de construire conform codului de urbanism sau a celui de mediu; prețul săpăturilor, adică o remunerare plătită de constructor și percepută în mod direct de către operator - Inrap, serviciul arheologic local teritorial autorizat sau orice altă persoană autorizată de stat – în contrapartidă a săpăturilor pe care le realizează.

Rezultatele cercetărilor arheologice sunt gestionate în sistem GIS, pe un server Inrap, fiind prezentate atât sub formă de baze de date relaționale (căutarea informației făcându-se semantic, câmpurile de interogare fiind: cuvânt cheie, comună, constructor, regiune, departament, tip de intervenție, dată calendaristică, perioadă, temă), cât și sub formă cartografică (prin intermediul unei hărți interactive și intuitive ce permite manipularea unor filtre predefinite).

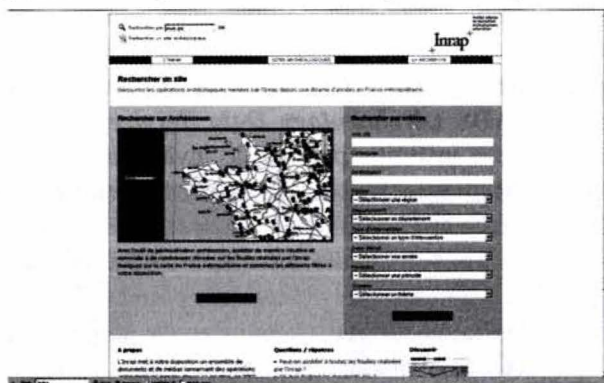


Fig. 124. Motorul de căutare Inrap cu prezentarea principalelor câmpuri de interogare

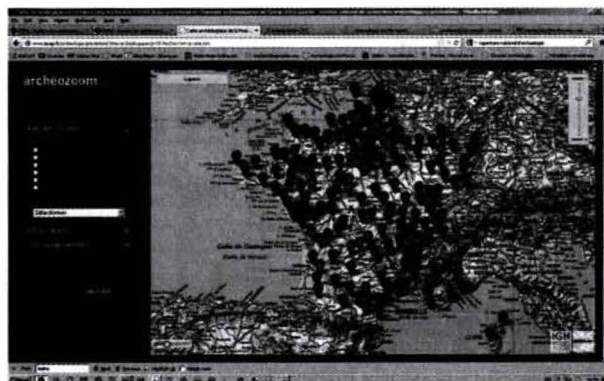


Fig. 125. Serverul cartografic Inrap cu prezentarea siturilor arheologice din patrimoniul național

## English Heritage

English Heritage este un instituție publică executivă guvernamentală, finanțată de Departamentul pentru Cultură, Media și Sport. Rolul ei este acela de a oferi consultanță în privința bunei administrări a patrimoniului arheologic și istoric. English Heritage funcționează din 1983, iar în 1999 a fuzionat cu Royal Commission on the Historical Monuments of England (RCHME). Rolul acestei instituții este acela de a administra cele peste 400 de situri istorice și arheologice reprezentative pentru cultura Marii Britanii. Ea are drept de proprietate asupra unor situri de patrimoniu iar pe altele le manageriază în regim de cotutelă împreună cu administratori privați. English Heritage are responsabilități majore în conservare, oferind sfaturi, servicii de inventariere și protecție a mediului istoric.

Dar poate cea mai importantă sarcină este aceea de a administra o arhivă publică, **English Heritage Archive**<sup>239</sup>, prin care își asumă responsabilitatea pentru inventarierea (archaeological record) a siturilor arheologice din **Ordnance Survey**<sup>240</sup>, alături de Biblioteca Națională de Fotografii Aeriene și peste 2 milioane de aerofotograme RAF.

Totuși, baza de date cea mai completă și care oferă acces liber la rezultatele cercetărilor arheologice **ADS (Archaeology Data Service)** nu se regăsește între agențiile naționale, ci este o instituție publică de învățământ: University of York, localizată în The King's Manor. Inițial baza de date a fost înființată pentru a prelua unele rezultate aferente cercetării arheologice din sectorul învățământului superior britanic, deținând de asemenea materiale de arhivă create sub egida unor centre naționale și locale, utilizate și în sectorul arheologiei publice.

ADS deține și rezultatele digitale a numeroase săpături arheologice sau a altor activități de cercetare incluzând și unele dintre siturile foarte cunoscute precum Stonehenge sau Sutton Hoo. El se erijează în mandatarul arhivelor/bazelor de date digitale pentru cercetarea arheologică de orice fel, finanțată de către AHRC<sup>241</sup>.

ADS oferă sfaturi programatorilor cu privire la anumite proceduri și formate, incluzând și sfaturi referitoare la scrierea anexelor tehnice (*Technical Appendices*) pentru aplicații AHRC. Website-ul conține o serie de ghiduri practice („Guides to Good Practice) pe următoarele teme:

- GIS;
- Fotografie aeriană și Teledetecție;

<sup>239</sup> EHA este arhiva publică a inventarelor arhitecturale și arheologice de patrimoniu, cuprinzând peste 12 milioane de fotografii istorice, planuri, desene, rapoarte și publicații acoperind arheologia, arhitectura și istoria britanică.

<sup>240</sup> Ordnance Survey este agenția națională de cartografiere a Marii Britanii.

<sup>241</sup> Arts and Humanities Research Council, [www.ahrc.ac.uk](http://www.ahrc.ac.uk)

- Arhive digitale de săpătură și cercetare de teren;
- Date geofizice în arheologie;
- CAD;
- Creerea și folosirea Realității Virtuale - un ghid pentru artă și științele umaniste.

În ADS nu există constrângeri privind accesul, doar că utilizatorii trebuie să accepte termenii și condițiile impuse de acest oficiu, în esență, acestea afirmă că drepturile de autor revin deponentului de date, adică celui care deține informația originară/primară dar care permite reutilizarea aceste informații în scopuri de predare, învățare și cercetare, dar nu în scopuri comerciale.

Pe lângă rolul său de depozitar de date, ADS are câteva interfețe interactive incluzând și un motor propriu de căutare de tip WebGIS și o galerie de imagini. Principalul mecanism de căutare este catalogul numit *ArchSearch* ce conține un agregat de resurse, metadate, pentru inventariile naționale de monumente ale Angliei, Scoției și Țara Galilor (deținut de către English Heritage, RCAHMS și RCAHMQ) precum și a numeroaselor autorități locale- Historic Environment Records HERs.

ADS găzduiește și seturi de date precum Indexul Săpăturilor care sunt puse la dispoziție din exterior ca și servicii web și folosite de către motorul de căutare al English Heritage.



Fig. 126. Motorul de căutare ADS cu prezentarea principalelor câmpuri de interogare



Fig. 127. Rezultatele interogării în ADS cu prezentarea unei fișe de sit și locația acestuia pe harta digitală

## RAN (Repertoriul Arheologic Național)

*Repertoriul Arheologic Național*<sup>242</sup> este o bază de date disponibilă *on-line*, ce cuprinde totalitatea siturilor incluse în repertoriile arheologice ale județelor de pe teritoriul României. Este structurat ca un tabel cu 9 coloane, 7 dintre aceste constituind și criterii cu ajutorul cărora se pot extrage tabele în care rândurile sunt completate cu siturile ce îndeplinesc anumite criterii pre-selectate de către utilizator.

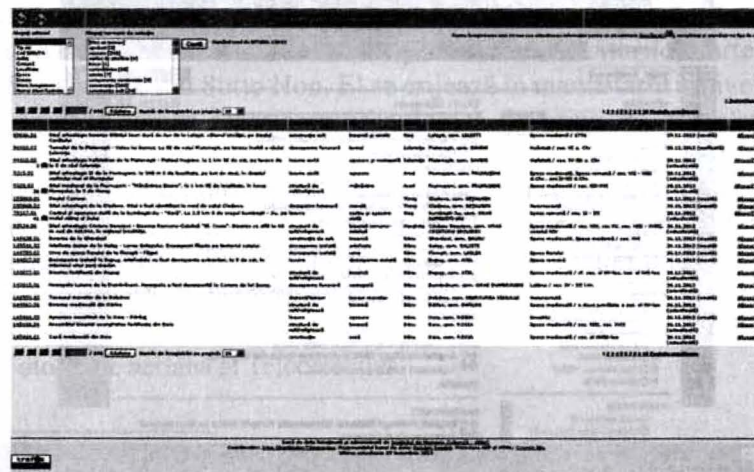


Fig. 128. Prima pagină a bazei de date RAN

<sup>242</sup> <http://www.cimec.ro/scripts/ARH/RAN/sel.asp> (07.08.2010).



Criteriile cu ajutorul cărora se pot extrage liste mai restrânse ale siturilor se găsesc în partea de sus-dreapta a paginii în două casete. Prima conține 9 criterii după cum urmează: *Categorie sit, Tip sit, cod SIRUTA, Județ, Comună, Localitate, Epocă, Datăre, Stare înregistrare*. Fiecărui dintre aceste criterii îi corespund o serie de termeni de selecție. De exemplu criteriului *Județ* îi corespund 42 de termeni de selecție, corespunzători nr. de județe din țară, fiecare având în dreptul său, între paranteze pătrate numărul siturilor care au în comun acel termen de selecție. Căutarea se poate defini după un singur criteriu la un moment dat, după care, dacă acesta nu este șters se mai poate selecta un altul. Pentru un criteriu se pot selecta mai mulți termeni (se va apăsa tasta *Shift* pentru a marca termeni succesivi sau *Ctrl* pentru termeni dispași. O dată ce aceștia au fost selectați, căutarea se lansează cu un *click* pe butonul *Caută*. Rezultatul selecției se afișează în tabelul de mai jos. În cadrul tabelului câmpul *Cod RAN* este un buton, a cărui selecție ducă la o descriere mai amănunțită a informațiilor despre situl în cauză. Coloana *Afișare pe hartă* conține pe fiecare linie opțiunea *Afișează*, un *click* ducând la o pagină ce cuprinde o hartă pe care este marcat situl.

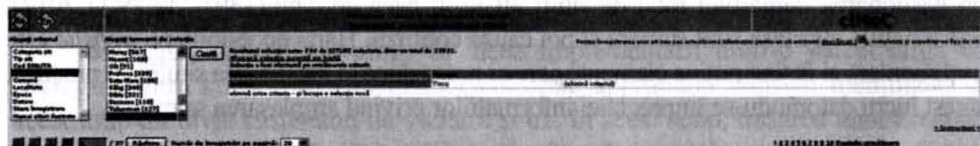


Fig. 129. Selecție după mai multe criterii în RAN

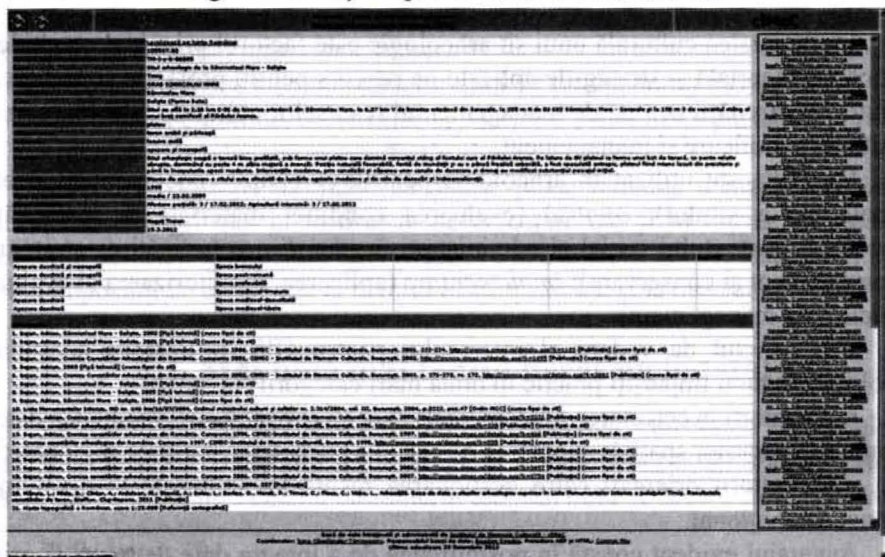


Fig. 130. Pagina afișată după interogare în RAN



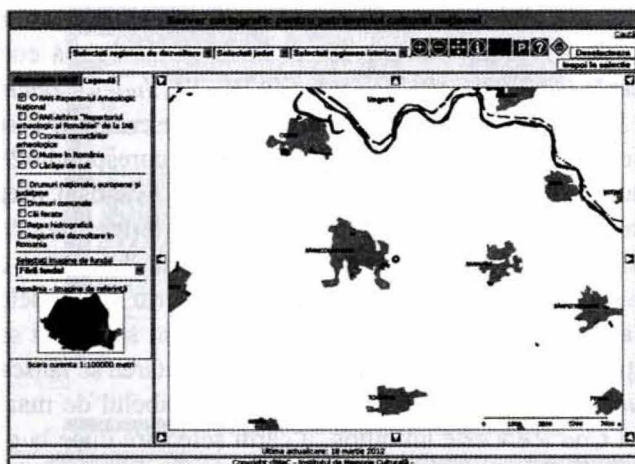


Fig. 131. Afișarea sitului pe hartă în serverul cartografic RAN

Deși baza de date RAN cuprinde o serie de opțiuni care se dovedesc foarte utile în gestionarea numărului total de situri aflate în baza de date (13912 la 29.11.2012), informațiile cuprinse sunt sumare și pot cauza confuzii. Harta accesibilă pe *website* este rudimentară și deține puține elemente care ar putea duce la localizarea sitului cu precizie, acest lucru datorându-se impreciziei informațiilor privind amplasarea sa exactă.

## 7.2. GIS în slujba arheologiei europene

Însemnătatea culturală unui sit arheologic este factorul principal ce ghidează politica managerială și strategiile aplicate pe parcurs pentru protecție și preservare. În ajutorul activității ce ține de managementul resurselor culturale GIS reprezintă o unealtă de planificare și management.

Un GIS este utilizat în arheologie pentru: *cercetare* (documentare istorică și materială a sitului); *analiză* (evaluarea condiției materiale, a însemnătății culturale, a contextului social și administrativ); *planificare* (pregătirea strategiilor de management și conservare); *implementare* (aplicarea, monitorizarea și evaluarea politicilor de management).

Din punctul de vedere al interesului pentru GIS, utilizatorii acestuia în arheologie poate fi împărțiți practic în două mari categorii<sup>243</sup>:

- utilizatorii în cercetarea fundamentală care au sesizat manevrabilitatea datelor, ușurința prelucrărilor spațiale și puterea de calcul a pachetelor statistice înglobate;
- utilizatorii orientați către gestionarea resurselor culturale la nivel local, regional sau național.

Avantajul evident constă în posibilitatea de a integra date de tipuri și origini

<sup>243</sup> M. Angelescu, *op. cit.*, p. 68.

disparate într-un mediu informatic unic – hărți de distribuție spațială, imagini, text, baze de date etc. care apoi pot fi modelate pentru a fi utile procesului de protecție, management și planificare a dezvoltării economice. Exemplul cel mai concludent este acela că dezvoltarea economică la nivel local regional și național implică consultarea unui set de date cuprinzând referiri la amplasarea spațială pe respectivul teritoriu a siturilor arheologice și a monumentelor istorice susceptibile a fi afectate<sup>244</sup>.

Ultimii douăzeci ani au adus și apariția unor standarde pentru informația geografică, tot mai utilizată la nivel național și internațional în arheologie. Normele stabilite de Comité Européen de Normalisation (CEN) și ale International Standards Organisation (ISO) au devenit obligatorii și în România<sup>245</sup>.

De departe însă, GIS și-a găsit o utilizare extraordinară în managerierea siturilor arheologice din întreaga Europă. Natura politicilor de conservare și protecție este determinată de autenticitatea și însemnătatea culturală a sitului. Aceste politici stabilesc gradul de protecție și tipul de intervenție necesară.

Resursele culturale se află sub o presiune constantă din partea dezvoltării urbane și turistice. Este necesară implementarea unor măsuri de control adecvate în stadiile incipiente ce țin de managementul sitului. Pentru a fi eficiente, aceste măsuri de control trebuie monitorizate în mod regulat.

Managerii sitului pot alege în ideea implementării dintr-o paletă largă de strategii pentru conservarea resurselor culturale aparținând unui sit menținând în acest timp un nivel sustenabil de vizitare și uz. În acest scop, trasarea unor zone de manageriat se poate dovedi eficientă ca mecanism de protecție, mai ales împreună cu o monitorizare a limitelor de vizitare și de capacitate a fiecărei zone.

Pentru o mai ușoară coordonare, capacitatea siturilor cu moștenire culturală a fost împărțită în unități măsurabile în baza<sup>246</sup>:

- degradării fizice a componentelor unui sit și a mediului înconjurător;
- stabilității culturale, economice și politice a comunității gazdă;
- nivelului de educație și satisfacție al vizitatorilor.

Practic, în Europa ultimilor 20 ani se poate remarca o răspândire masivă a acestei tehnologii atât în institutele de cercetare cât și în muzee. Dezvoltarea interesului cercetătorilor pentru GIS va face ca în următorii ani această tehnologie să devină imposibil de evitat atât la nivelul instituțiilor cât și la nivelul cercetătorilor.

### 7.3. Mai bine mai târziu decât niciodată!

Începută timid la jumătatea secolului al XIX-lea, cercetarea arheologică de teren, din cuprinsul Banatului nu a cunoscut o metodologie unitară de colectare, clasare sau valorificare a datelor obținute, acești pași fiind de fiecare dată „reinvenți”

<sup>244</sup> *Ibidem*, p. 70.

<sup>245</sup> *Ibidem*, p. 73.

<sup>246</sup> Vezi <http://folk.uio.no/atleom/master/references.htm> (10.03.2011)

de către autorii cercetării respective, fapt ce persistă din nefericire și în prezent la nivelul întregii țări. În decursul ultimilor 20 de ani am constatat preocupări intense în vederea sistematizării informației cu caracter perieghetic și totodată întocmirea de repertorii arheologice ale unor regiuni sau microzone. Majoritatea repertoriilor respectă însă cutuma celor din vechime, urmărind principiul „câți autori atâtea concepte”, de ordonare și diseminare a datelor, adesea incomplete sau inexacte în informația prezentată. Eforturi susținute în vederea dezvoltării unui anumit format de repertoriere l-a depus prof.univ.dr. A. S. Luca prin lucrările cu caracter de repertoriu binecunoscute lumii științifice, în aceeași notă putând fi amintite și multe articole științifice sau lucrări mai vaste care tratează descoperirile unei anumite epoci sau legate de un anumit subiect. Părțile pozitive ale unor astfel de demersuri rezidă din meritul de a centraliza o cantitate de informație mai mult sau mai puțin vastă, însă problemele apar în momentul în care utilizatorul încearcă operarea acesteia.

Dacă am dori să oferim un caz concret, ar trebui să amintim că etapa de documentare inițială în vederea realizării cercetărilor de teren cuprinse în proiectul *ArheoGIS* a avut ca și punct de plecare repertoriile mai sus menționate. Operarea informațiilor cuprinse în cadrul acestor repertorii a fost însă una anevoioasă, spre exemplu dacă vorbim de localizarea geografică în teren formulări de genul „în hotarul satului”, „nu departe de”, „în zona localității”, „la 400 de m de” sau „la nord de sat” fără alte precizări au menirea - într-un eventual demers de reidentificare în teren a siturilor, cum s-a petrecut în cazul proiectelor eGISpat Timiș și ArheoGIS -, de a lărgi arealul de cercetare exagerat de mult, ceea ce face ca informația să devină inutilizabilă. Dacă ar fi să privim aceste repertorii ca pe o bază de date, am observa dificultatea cu care utilizatorul poate relaționa informațiile, astfel în lipsa unui sistem integrat de tip GIS, care să permită atât afișarea cu precizie în cadrul unor hărți de detaliu, descoperirile discutate cât și inventarierea lor într-o manieră standardizată sub formă de atribute ale punctelor ce desemnează locațiile siturilor sau ale descoperirilor, datele vor fi greu de operat sau relaționat. De asemenea, în opinia noastră descrierea sumară a artefactelor, adesea fără o publicare detaliată a materialului tipic reprezentativ (cu imagini), îngreunează de cele mai multe ori coroborarea noilor situri cu cele deja cunoscute.

În România s-a încercat în ultimii ani implementarea unor sisteme de tip GIS care să permită vizualizarea sub formă de straturi (layere) a componentelor de patrimoniu, însă documentarea inexactă și prezentarea simplistă a datelor deținute a făcut ca proiectele să nu aibă rezultatele scontate. Un astfel de proiect, coordonat de Ministerul Culturii și Patrimoniului Național, prin Institutul de Memorie Culturală - cIMeC, amintit de altfel și în rândurile de mai sus, este reprezentat de *Serverul cartografic pentru patrimoniul cultural național*, având ca și proiect pilot Valea Mostiștei<sup>247</sup>. Proiectul se prezintă sub forma unor hărți tematice care permit utilizatorului vizualizarea, prin utilizarea mai multor layere, diferitelor clase de monumente aflate

<sup>247</sup> Pentru detalii vezi <http://map.cimec.ro/LocalizareExacta/mapserver.html> (29.11.2012 - la data consultării site-ului, acesta nu era funcțional).

pe teritoriul României. Cauzele care în opinia noastră au făcut proiectul să reprezinte un demers sortit eșecului au fost expuse mai sus, astfel ar fi inutilă reluarea acestora.

Un model demn de adoptat în opinia noastră sau care ar putea deveni, la nivel conceptual, sursă de inspirație în vederea diseminării informației cu caracter arheologic la nivelul diferitelor foruri de decizie administrativă ar fi cel propus de *Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege* constituit din două părți distincte care însă se intercondiționează: un segment cuprinde motorul de vizualizare<sup>248</sup> și o bază de date scriptică clasată în funcție de localități sub formă de fișe care conțin elemente ce pot fi introduse în motorul de căutare al hărții pentru o identificare mai lesnicioasă a monumentelor<sup>249</sup>. Harta prezintă și ea o serie de submodule interactive, astfel distingem un layer cu date topografice, unul cu imagini satelitare și un layer *blank* care facilitează punerea în evidență a poziției monumentului căutat. Mai putem de asemenea identifica un submeniu cu datele administrative în cadrul cărora se află poziționat monumentul precum *localitatea (Gemeinde)* sau *județul (Landkreis)*. Datele prezentate sunt georeferențiate, coordonatele putând fi citite în colțul stângasus al ecranului la rubrica *GK*.



Fig. 132. Meniurile și fereastra de vizualizare a monumentelor în cadrul modului BayernViewer-denkmal (exemplu utilizat: Biserica din Polling /Etting, Landkreis Weilheim-Schongau, PLZ 82398, <http://geodaten.bayern.de/tomcat/viewerServlets/extCallDenkmal?>)

Un astfel de model este de dorit a se implementa la nivel național astfel încât forurile interesate să aibă acces necondiționat la acest tip de informație, iar o primă condiție în acest sens se referă la **standardizarea metodei** de repertoriere și totodată la un **management eficient a datelor**.

<sup>248</sup> Vezi detalii la: <http://geodaten.bayern.de/tomcat/viewerServlets/extCallDenkmal?>

<sup>249</sup> Vezi detalii la: [http://geodaten.bayern.de/denkmal\\_static\\_data/externe\\_denkmaliste/html/regbezlist.html](http://geodaten.bayern.de/denkmal_static_data/externe_denkmaliste/html/regbezlist.html)



În acest sens lucrarea de față cuprinsă pe parcursul a două volume<sup>250</sup> își propune să aducă în atenția lumii științifice, dar mai ales la nivelul forurilor administrative de decizie, posibilitatea creării unui astfel de model cu ajutorul unor software-uri de tip *open source* la costuri reduse, compensată însă de o **implicare susținută** a autorilor. Structura modelului conceput de noi în urma proiectului *ArheoGIS* poate fi consultată la adresa (<http://arheovest.com/map/>).

*ArheoGIS* se bazează pe un model de SGBD (Sistem de Gestionare a Bazelor de Date) care să integreze date de tip text, imagine, hartă, metadata, etc. care, pornind de la datele concrete culese din teren prin diferite mijloace (relevu topo, coordonate GPS, imagine satelitară, fotografie aeriană, etc.), să permită realizarea unei fișe tehnice complete și complexe a fiecărui sit arheologic în parte, precum și accesarea, modificarea, completarea, interogarea și extragerea de date specifice, de către utilizatori multipli.

Gestionarea datelor culese din teren se face prin intermediul unei pagini web interactive care cuprinde baza de date on-line, serverul cartografic, precum și alte informații legate de legislație, metodologia de lucru, oportunități științifice de prelucrare a datelor, instituții și persoane de contact specializate în arheologie și în administrarea patrimoniului arheologic.

Din punct de vedere tehnic datele de localizare ale sitului fac referire la localitate, unitate administrativă superioară, punct, reper localizare în m/km, reper hidrografic, parcelă cadastrală, regim juridic, formă de relief, descriere geografică, suprafață sit, stare conservare, coordonate Stereoe 70, stare actuală; iar datele arheologice ale sitului sunt: cod ansamblu, nume ansamblu, tip ansamblu, datare, perioadă, cultură, alte observații, imagini de suprafață, marcarea pe harta topo 1:25000, imagine satelitară, bibliografie.



Fig. 133. Pagina web a proiectului ArheoGIS. Modulul de Legislație de patrimoniu

<sup>250</sup> Partea practică, cu prezentarea rezultatelor din teren, a fost publicată în: L. Măruia, D. Micle, A. Cîntar, A. Stavilă, L. Bolcu, O. Borlea, M. Ardelean, *ArheoGIS. Baza de date a patrimoniului arheologic cuprins în Lista Monumentelor Istorice a județului Timiș Rezultatele cercetărilor de teren*, Cluj-Napoca, 2011.





Fig. 134. Pagina web a proiectului ArheoGIS. Baza de date a siturilor arheologice repertoriare prezentate pe platformă Google Earth



Fig. 135. Pagina web a proiectului ArheoGIS. Detaliu ilustrând coroborarea datelor cartografice cu cele grafice (planuri, hărți) și textuale

ARHEO-GIS - Patrimoniul Arheologic al Județului Timiș

Id	Coordonate	Descriere	Tip	Coordonate	Epoca
34	784-e-0-00008	Așezarea dacică, multistratificată „Dășca”	Ulpia (com. Stoage Turmă)	45 38 47 N 21 25 34 E	Epoca post-romanică, epoca medievală-trăznic, epoca medievală-avansată
35	784-e-0-00009	Așezarea fortificată, multistratificată „Dealul Călugăraș”	Ulpia (com. Stoage Turmă)	45 40 11 N 21 17 38 E	Epoca bronzului, habitat, Latine, epoca medievală-avansată
36	784-e-0-00010	„Cămp de lărmă”	Brădăreț (com. Călugăraș)	71: 45 55 46 N 20 37 33 E 72: 45 55 51 N 20 46 52 E 73: 45 57 24 N 20 38 14 E	Epoca bronzului (?)
37	784-e-0-00011	„Tărlăuș „La Vă”	Vălsat (com. Vălsat)	45 38 12 N 21 12 42 E	Epoca bronzului
38	784-e-0-00012	Sit multistratificat „Grădina de Vale”	Vălsat (com. Vălsat)	45 28 02 N 21 12 06 E	Epoca bronzului, epoca medievală-avansată

Fig. 136. Pagina web a proiectului ArheoGIS. Repertoriul siturilor arheologice din Lista Monumentelor Istorice din Județul Timiș în format pdf

Un alt proiect care merită menționat, ce își propune evidențierea unor componente ale patrimoniului, este *România Digitală*<sup>251</sup> care constă în realizarea unor modele 3D a unor monumente, componente ale patrimoniului României, având la bază un fundament istoric și posibilitatea de a încărca aceste în hărți în recievere de tip GPS.

Trecând fugitiv prin câteva exemple care au ca și intenție valorificarea patrimoniului atât la nivel științific, cât și la nivelul publicului neavizat, constatăm faptul că inițiativele private românești, cel puțin până la momentul de față, au reușit crearea unor modele demne de urmat. Necesitatea implementării unor proiecte care să „vorbească” un limbaj comun este din ce în ce mai stringentă în condițiile actuale și tocmai de aceea progresele timide înregistrate în ultimii ani pot reprezenta baze metodologice pentru viitoarele reglementări metodologice. Privim cu speranță în viitor și căutăm modele de urmat, însă considerăm că soluția o reprezintă implicarea activă și nu resemnarea așteptării unor proiecte guvernamentale, aserțiunea „mai bine mai târziu decât niciodată!” caracterizând pe deplin stadiul actual al dezvoltării din acest sector.

---

<sup>251</sup> <http://romaniadigitala.ro/>

## 8. BIBLIOGRAFIE

- \*\*\*, *Archaeometry in Romania*, 1, Cluj-Napoca, 1988
- \*\*\*, *Archaeometry in Romania*, 2, Cluj-Napoca, 1990
- \*\*\*, *Dicționar GIS*, București, 1997
- Adkins L., Adkins R. A., *Archaeological illustration*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989
- Aitken M. J., Webster G., Rees A. I., *Magnetic prospecting*, în *Antiquity*, 32, 1958, p. 270-271
- Alcock S. E., *Graecia Capta: The landscapes of Roman Greece*, Cambridge, 1993
- Ammerman A. J., *Surveys and Archaeological Research*, în *Annual Review of Anthropology*, Vol. 10, 1981, p. 63-88
- Angelescu M., *Arheologia și tehnicile de management*, București, 2004
- Angelescu M., *Standarde și proceduri în arheologie*, București, 2003
- Angelescu A. I., *Evoluția metodelor de exploatare fotogrammetrică*, în *Revista de Geodezie, Cartografie și Cadastru*, 18, 1-2, București, 2009, p. 33-44
- Aspinall A., Gaffney C., Schmidt A., *Magnetometry for archaeologists*, Lanham, 2008
- Atkinson R. C. J., *Field archaeology*, Methuen, Londra, 1953
- Baciu R., Volovici D., *Sisteme de prelucrare grafică*, Cluj Napoca, 1999
- Bakis H., Bonin M., *La photographie aérienne et spatiale*, Paris, 2000, p. 46-51
- Banning E. B., *Archaeological Surevy*, New York, Boston, Dordrecht, Londra, Moscova, 2002
- Banning E. B., Hawkins A. L., Stewart S. T., *Detection Functions for Archaeological Survey*, în *American Antiquity*, Vol. 71, No. 4 (Oct., 2006), p. 723-742
- Barber M., *A History of Aerial Photography and Archaeology: Mata Hari's Glass Eye and Other Stories*, Londra, 2012
- Băduț M., *GIS. Sisteme Informatice Geografice. Fundamente practice*, Cluj Napoca, 2004
- Bejan A., Drăgoescu M., *Activitatea istorico-arheologică a Societății de Istorie și Arheologie din Timișoara*, în *Buletinul Asociației Istoricilor Bănățeni*, 1994, p. 28-45
- Bejan A., Micle D., *Arheologia – o știință pluridisciplinară. Metode clasice și moderne de lucru*, Timișoara, 2006

Bejan A., Pataky E., *Aspecte ale vieții cultural-științifice timișorene în a doua jumătate a secolului XIX- prima jumătate a secolului XX. Societatea de Istorie și Arheologie și Societatea de Științe Naturale*, în *Banatica*, 13, 1995, p. 277-284

Bevan A., Conolly J., *GIS, Archaeological Survey and Landscape Archaeology on the Island of Kythera, Greece*, în *Journal of Field Archaeology*, Vol. 29, No. 1/2 (Spring 2002 – Summer 2004), p. 123-138

Bintliff J., Kuna M., Venclova N., *The Future of Surface Artefact Survey in Europe*, Sheffield Academic Press, 2000

Bintliff J., *The concept of "site" and "offsite" archaeology in surface artifact survey*, în M. Pasquinucci, F. Trément (eds.), *Non-destructive Techniques Applied to Landscape Archaeology. Mediterranean Landscape Archeology 4*. 2000, Oxford: Oxbow, p. 200-215

Borovsky S., *Csanád vármegye története*, vol. I-II, Budapesta, 1896-1897

Borovsky S., *Temes vármegye*, vol. I-II, Budapesta, f.a.

Borovsky S., *Torontál vármegye*, Budapesta, 1911

Bourgeois J., Meganck M., *Aerial Photography and Archaeology: A Century of Information*, Ghent, 2005

Box P., *GIS and Cultural Resource Management, A Manual for Heritage Site Managers*, UNESCO, Bangkok, 1998

Brodribb C., *Drawing Archaeological Finds for Publication*, John Baker Press, London, 1970

Buz V., Rus I., *Geografie tehnică. Topografie*, Cluj Napoca, 2002

Cambi F., Terrenato N., *Introduzione all'archeologia dei paesaggi*, Roma, 2006

Campana S., Francovich R., *Landscape Archaeology in Tuscany: Cultural resource management, remotely sensed techniques, GIS based data integration and interpretation*, în *The Reconstruction of Archaeological Landscapes through Digital Technologies*, (Boston, Massachusetts 1-3 novembre 2001), BAR Series 1151, 2003, p. 15-28

Campana S., *Looking to the future: una strategia per lo studio dei paesaggi archeologici toscani. Sviluppo e implementazione di tecnologie integrate per lo studio del territorio*, în C. Musson, R. Palmer, S. Campana, *In volo nel passato*, Firenze, 2005, p. 221-249

Campbell H., *Organizational and Managerial Issues in using GIS*, în J. Cadoux-Hudson and I. Heywood (ed.), *The Yearbook of the Association for Geographic Information*, 1992/93, p. 293-294

Cândeș M., Erdeli G., Simon T., *România – Potențial turistic și turism*, București, 2000

Cărciumaru M., *Contribuții la cunoașterea surselor de obsidian ca materie primă pentru confecționarea uneltelor paleolitice pe teritoriul României*, în *Memoria Antiquitatis*, 9-11, 1977-1979, p. 561-603

Cârciumaru M., *La relation homme-environnement, élément important de la dynamique de la société humaine au cours du Paleolithique et de l'Epipaleolithique sur le territoire de la Roumanie*, în *Dacia*, N.S., 29, 1985, p. 7-34

Cârciumaru M., *Mediul geografic în Pleistocenul Superior și culturile paleolitice din România*, București, 1980

Cârciumaru M., *Studiul paleoclimatic și geocronologic asupra unor stațiuni paleolitice din Banat*, în Fl. Mogoșanu, *Paleoliticul din Banat*, București, 1978, p. 90-97

Chelcea S., *Metodologia cercetării sociologice. Metode cantitative și calitative*, București, 2001

Cherry J. F., Davis J. L., Demitrac A., Mantzourani E., Strasser Th. F., Talalay L. E., *Archaeological Survey in an Artifact-Rich Landscape: A Middle Neolithic Example from Nemea, Greece*, în *American Journal of Archaeology*, Vol. 92, No. 2 (Apr., 1988), p. 159-176

Ciută M., *Metode și tehnici moderne de cercetare în arheologie*, Alba Iulia, 2003

Clark A. J., *Seeing beneath the soil*, Batsford, London, 1996

Clarke W.G., *Our homeland prehistoric antiquities and how to study them*, Londra, 1922

Clegg P., *Basic Issues in Data Capture. Paper presented of the AGI conference*, 1990

Collis J., *Digging up the past. An introduction to archaeological excavation*, Sutton, 2004

Conolly J., Lake M., *Geographical Information Systems in Archaeology*, Cambridge, 2006

Cooper C., McNett J. (ed.) *The Blackwell Encyclopedia of Management*, vol. VI, *International Management*, Blackwell Publishing, USA, 2005

Cosci M., *Fotointerpretazione archaeologica*, Siena, 1988

Crawford O. G. S., *Air photography for archaeologists*, în *Antiquity*, 1, p. 5-14, *Idem*, *Archaeology in the Field*, Londra, 1953

Cresswell J. W., *Research Design. Qualitative and Quantitative Approaches*, SAGE Publications, 1994

Daicoviciu H., *O nouă metodă de prospectare arheologică: măsurarea rezistenței electrice a solului*, în *SCIVA*, 11, 2, 1960, p. 442-447

David N., Kramer C., *Ethnoarchaeology in action*, Cambridge, 2001

David V., *Aplicații speciale ale fotogrametriei*, în *Revista de Geodezie, Cartografie și Cadastru*, vol. 15, nr. 1 și 2, București, 2006, p. 25-26

Dessler G., *Management*, Pearson Education Inc., New Jersey, 2004

Dimitriu G., *Sisteme Informatice Geografice*, Cluj Napoca, 2001

Donișă I., Grigore M., Tövissi I., *Aerofotointerpretare geografică*, București, 1980



Dorogostaiski L., *Utilizarea imaginilor satelitare, ortofotogramelor, hărților topografice, GPS-ului și fotografiei digitale la realizarea periegezelor. Studiu de caz: descoperirea fortificației preistorice de la „Valea Alioșu”, Alioș (comuna Mașloc, județul Timiș)*, în *SIB*, 32-33, 2008-2009, p. 256-274

Drăguț L., *Geografia peisajului*, Cluj Napoca, 2000

Duff L., Sawdon Ph. (ed.), *Drawing – The Purpose*, Bristol – Chicago, 2008

Eber S., *Beyond the Green Horizon*, Tourism Concern/WWF, 1992

Fairclough G., *Europe's landscape: archaeology, sustainability and agriculture*, în Fairclough G., Rippon S. (ed.), *Europe's Cultural Landscape: archaeologists and the management of change*, Brussels - Exeter, 2002, p. 1-12

Gáll E., Ciobotaru D., Tănase D., Kisléghi N. G., *Archaeológiai Napló*, Szeged – Temesvár, 2010

Gheorghiu D., *Cultural landscapes in the lower Danube area. Experimenting tell settlements*, în *Documenta Praehistorica*, 35, 2008, p. 167-178

Gorman A., *The cultural landscape of interplanetary space*, în *Journal of Social Archaeology*, 5, 1, 2005, p.85-10

Grecea C., *Introducere în geodezia satelitară*, Timișoara, 1999

Haită C., *Sedimentologie și micromorfologie. Aplicații în arheologie*, Târgoviște, 2003

Heeb B. S., Szentmiklosi Al., Wiecken J. M., *Zu den Wallringen von Cornești-Iarcuri, Jud. Timiș, Rumänien – Forschungsgeschichte und neueste Untersuchungen*, în *PZ*, 83, 2, 2008, p.179-188

Hoffman T. L., Kwas M. L., Silverman H., *Heritage Tourism and Public Archaeology*, în *The SAA Archaeological Record*, March 2002, p. 30-32

Ianoș Ghe., *Geografia solurilor*, Timișoara, 1995

ICOMOS – *World Heritage Cultural Landscapes*, UNESCO-ICOMOS Documentation Centre, Paris, 2011

Ielenicz M., *Geomorfologie*, București, 2007

Imbroane A., Moore D., *Inițiere în GIS și teledetecție*, Cluj-Napoca, 1999

Jockey Ph., *L'Archéologie*, Paris, 1999

Johnson M., *Ideas of landscape*, Ed. Blackwell Publishing, Oxford, 2007

Kalmar Z., Bagozki Cl., Lazarovici Gh., *Cercetări etno-arheologice și sondaje în Munții Banatului*, în *Banatica*, 9, 1987, p. 65-85

Kennedy M., *The Global Positioning System and GIS*, Londra, 2002

King G., Keohane R., Verba S., *Fundamentele cercetării sociale*, Iași, 2000

Kisléghi N. G., *Torontál megye őstörténete*, în S. Borovszky, *Torontál vármegye*, Budapest, 1911, p. 321-322

Klamer A., Zuidorf P.-W., *The Values of Cultural Heritage: Merging Economic and Cultural Appraisals*, în *Economics And Heritage Conservation. A Meeting Organized by the Getty Conservation Institute*, Los Angeles, December, 1998

- László A., *Introducere în arheologie*, Iași, 2009
- Lazarovici Gh., *Metode și tehnici moderne de cercetare în arheologie*, București, 1998
- Lazarovici Gh., Micle D., *Introducere în arheologia informatizată*, Timișoara, 2001
- Luca A. S., *Arheologie generală*, Sibiu, 1999
- Luca S. A., *Descoperiri arheologice din Banatul românesc. Repertoriu*, Sibiu, 2006
- M. Cârciumaru, *Considerații paleoetnobotanice și contribuții la agricultura geto-dacilor*, în *Thraco-Dacica*, 4, 1983, p. 126-134
- Maciariello J., *The Daily Drucker*, Elsevier, Butterworth Heinemann, UK, 2005
- Mason P., *Tourism Impacts, Planning and Management*. Burlington, 2008
- Mateescu C. N., Comănescu S., *Contribuție la studiul gropilor „de bucate” din epoca lui Mircea cel Bătrîn: o groapă descoperită la Vădastra*, în *SCIIVA*, 24, 1, 1973, p. 83-83
- Mateescu C. N., Comănescu S., *Studiul geometric și arheologic al gropilor „de bucate”*, în *SCIIVA*, 23, 3, 1972, p. 357-361
- Maxim Z., Bindea D., Săsăran L. (editori), *Arheometrie în România*, 3, Cluj-Napoca, 2008
- Măruia L., *Cercetări interdisciplinare vizând reconstituirea geografiei istorice a Dealurilor Lipovei*, Timișoara, 2011
- Măruia L., Micle D., Cîntar A., Stavilă A., Bolcu L., Borlea O., Ardelean M., *ArheoGIS. Baza de date a patrimoniului arheologic cuprins în Lista Monumentelor Istorice a județului Timiș. Rezultatele cercetărilor de teren*, Cluj-Napoca, 2011
- McGimsey C. R., *Public Archaeology*, New York, 1972
- Medeleț Fl., *Contribuții privind începuturile muzeologiei în Banat*, în *Analele Banatului*, S. N., 2, 1992, p. 350-354
- Medeleț Fl., Toma N., *Muzeul Banatului. File de cronică*, Timișoara, 1997
- Merriman N., *Public Archaeology*, Routledge, New York, 2009
- Micle D., Cîntar A., Măruia L., *Elemente de topografie și cartografie arheologică*, Timișoara, 2011
- Micle D., *Despre prospecțiunile arheologice aeriene*, în *Studii de Istorie*, Arad, I, 2005, p. 4-27
- Micle D., Măruia L., Dorogostaiski L., *The earth works from Cornesti-„Iarcuri” (Ortisoara village, Timis county) in the light of recent field research*, în *AB, S. N., Arheologie-Istorie*, 14, 2006, 1, p. 283-305
- Micle D., Măruia M., Dorogostaiski L., Cîntar A., *Noi descoperiri arheologice de teren în zona de NV a Banatului, acoperită de Câmpia Vingăi și Dealurile Lipovei (I)*, în *Studii de Istorie a Banatului*, 30-31, 2006-2007, p. 7-30
- Micle D., *Sistemele geo-informaționale (GIS) cu aplicabilitate în arheologie*, în *Studii de Istorie a Banatului*, 23-24, 1999-2001, p. 289-303

Micle D., Török M., Măruia L., *The morpho-topographic and cartographic analysis using GIS and Remote Sensing techniques of the archaeological site Cornesti "Iarcuri", Timis County, Romania*, în *Advances on Remote Sensing for Archaeology and Cultural Heritage Management*, Roma, 2008, p. 387-393

Micle D., Török-Oance M., Măruia L., Dorogostaiski L., *The "rings" of Cornești (Jadani), Timiș County, Romania*, în *CAA2006 – Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology, Proceedings of the 34 th Conference, Fargo, North Dakota, SUA, March 2006*, în *BAR International Series 1230*, 2006

Micle D., *Un model practic de aplicare a topografiei și cartografiei arheologice în analiza spațială a habitatului rural post-roman din Dacia de sud-vest între sfârșitul secolului al II-lea și începutul secolului al V-lea p. Chr.*, Timișoara, 2011

Mihai B. A., *Teledetecție. Noțiuni și principii fundamentale*, București, 2009

Milleker B., *Délmagyarország regiségleitei honfoglalás ellőtti időkből*, vol I-III, Temesvár, 1897-1906

Mocanu M., Schuster C., *Managementul proiectelor*, București, 2005

Morariu V. V., Bratu C., Bocu L., Răileanu C., Gog O., Lazarovici Gh., Frangopol P. T., *Magnetic prospection of Hunca Mare Tumulus*, în P. T. Frangopol, V. V. Morariu (ed.), *First romanian conference on the applications of physics methods in archaeology*, vol. I, Cluj Napoca, 5-6 november 1987, București, 1988, p. 25-51

Moroz-Pop M., Pădureanu E., *Contribuții la repertoriul arheologic de pe valea Mureșului inferior și a Crișului Alb*, în *Crisia*, 15, 1985, p. 27-54

Oprea I., Radu R., Pamfil C.-G., Zăstroiu V., *Noul dicționar universal al limbii române*, Chișinău, 2006

Oprîș I., *Ocrotirea patrimoniului cultural*, București, 1986

Palmer R., Oberländer-Târnoveanu I., Bem C., *Arheologie aeriană în România și în Europa*, București, 2009

Paulsson B., *Urban Applications of Satellite Remote Sensing and GIS Analysis*, în *Urban Management and the Environment Series*, Paper 9, Urban Management Program, Washington D.C., World Bank, 1992

Pearson P. M., *The archaeology of death and burial*, Sutton, 2003

Petcu D., Cucu L., *Grafica pe calculator*, Timișoara, 1999

Peterson Ch. E., Drennan R. D., *Communities, Settlements, Sites, and Surveys: Regional-Scale Analysis of Prehistoric Human Interaction*, în *American Antiquity*, Vol. 70, No. 1 (Jan., 2005), p. 5-30

Petre A., Apostol A., *Prospecțiuni geofizice - magnetice și electrice - experimentale, aplicate în perimetrul arheologic al castrului antic de la Beroe (Piatra Frecăței)*, în *SCIIVA*, 21, 1, 1970, p. 165-181

Petre A., *Noi metode tehnice de prospecțiuni arheologice*, în *SCIIVA*, 17, 1, 1966, p. 197-211; A. Petre, *Noi metode tehnice de prospecțiuni arheologice (Partea a II - a și a III - a)*, în *SCIIVA*, 17, 3, 1966, p. 609-631

Pierre G., *A Planning Strategy for Implementing GIS Projects and the Integration of Remotely Sensed Data*, în *Remote Sensing Geographic Information Systems to Development: Proceedings of the ESCAP/ADB Seminar*, Manila, Philippines, 1992, p. 46-51

Pop G., *Începuturile dezvoltării fotogrammetriei și evoluția acesteia până în prezent*, în *Revista de Geodezie, Cartografie și Cadastru*, 16, 1-2, București, 2007, p. 27-33

Popescu G., *Fotointerpretare și stereofotogrametrie*, București, 2010

Popovici D., Bălășescu A., Haită C., Radu V., Tomescu A. M. F., Tomescu I., *Cercetarea arheologică pluridisciplinară. Concepte, metode și tehnici*, București, 2002

Postică I., *Arheologia publică a complexului muzeal Orheiul Vechi*, în *Tyragetia*, serie nouă, vol. I [XVI], nr. 1, Arheologie. Istorie Antică, 2007, p. 343-349

Quiligi G., *Tuscani*, Roma, 1970

Rada M., Ciochină N., Manea D., *Studiu aerofotometric al fortificațiilor de la Cornești (jud. Timiș)*, în *SCIVA*, 40, 4, 1989, p. 377-380

Raynaud C., *Territoire et peuplement en France, de l'Age du Fer au Moyen Age. L'archéologie spatiale à la croisée des chemins*, în *The future of surface artefact survey in Europe*, 2000

Rădulescu C., Badea I., Panin N., Boșcaiu N., Haimovici S., Cristescu M., Botezatu D., *Mediul natural și omul*, în *IR*, 1, 2001, p. 21-42

Read D. W., *Sampling Procedures for Regional Surveys: A Problem of Representativeness and Effectiveness*, în *Journal of Field Archaeology*, Vol. 13, No. 4 (Winter 1986), p. 477-491

Renfrew C., Bahn P., *Archaeology. Theories, Methods and Practice*, Londra, 2000

Rigoir Y., *Le dessin technique en ceramologie*, Lambesc, 1975

Rusu R., *Organizarea spațiului geografic în Banat*, Timișoara, 2007

Rusu-Bolindeț V., *Ceramica romană de la Napoca*, Cluj Napoca, 2007

Scazzosi L., *Reading and assessing the landscape as cultural and historical heritage*, în *Landscape Research*, Vol. 29, No. 4, October 2004, p. 335-355

Schadla-Hall T., *Public Archaeology*, în *European Journal of Archaeology*, 2, 1999, p. 147-158

Schuppert C., Dix A., *Reconstructing Former Features of the Cultural Landscape Near Early Celtic Princely Seats in Southern Germany: A GIS-Based Application of Large-Scale Historical Maps and Archival Sources as a Contribution to Archaeological Research*, în *Social Science Computer Review*, 27, 3, 2009, p. 420-436

Seibert J. D., Fernandez D. C., Zender M.U., *Space and spatial analysis in archaeology*, Ed. University of Calgary Press, Calgary, 2006

Stănciulescu G., Lupu N., Țigu G., *Dicționar poliglot explicativ de termeni utilizați în turism*, București, 1998

Stichelbaut B., Bourgeois J., Saunders N., Chielens P., *Images of Conflict: Military Aerial Photography and Archaeology*, Cambridge, 2009

Stoicovici E., *Contribuții la cunoașterea structurii și a compoziției bronzurilor hallstattiene din România*, în *SCIIVA*, 16, 3, 1965, p. 463-481

Summerby-Murray R., *Analysing Heritage Landscapes with Historical GIS: Contributions from problem-based inquiry and constructivist pedagogy*, în *Journal of Geography in Higher Education*, Vol. 25, No. 1, 2001, p. 37-52

Szentmiklosi Al., Heeb B. S., Heeb J., Harding A., Krause R., Becker H., *Cornești-Iarcuri — a Bronze Age town in the Romanian Banat?*, în *Antiquity*, 85, 2011, p. 819-838

Tarcea L., Lazarovici Gh., *Zeus: Sistem pentru gestiunea și prelucrarea datelor arheologice*, în *ActaMN*, 33, 1, 1996, p.683-689

Tartaron Th. F., *The Archaeological Survey: Sampling Strategies and Field Methods*, în *Hesperia Supplements*, Vol. 32, *Landscape Archaeology in Southern Epirus, Greece*, 1, 2003, p. 23-45

Terrenato N., *Field survey methods in Central Italy*, în *Archaeological Dialogues*, 2, 1996, p. 216-230

Terrenato N., *Surface thoughts: future directions in Italian field Surveys*, în *The future of surface artefact survey in Europe*, 2000

Tivadar O., *Temesvármegye és Temesvárváros története*, Poszony, 1896

Tripcevich N., *Flexibility by Design: How mobile GIS meets the needs of archaeological survey*, în *Cartography and Geographic Information Science*, Vol. 31, No. 3, 2004, p. 137-151

Turcu M., *Arheologie – noțiuni generale*, București, 2004

Turnbaugh W. A., Nelson H., Jurmain R., Kilgore L., *Understanding Physical Anthropology and Archaeology*, New York, 1993

Ursachi I., *Management*, ASE, București, 2005

Venclová N., *Communication Within Archaeology: Do We Understand Each Other?*, în *European Journal of Archaeology*, Vol. 10, No. 2-3, p. 207-222

Waterton E., *Whose Sense of Place? Reconciling Archaeological Perspectives with Community Values: Cultural Landscapes in England*, în *International Journal of Heritage Studies*, Vol. 11, No. 4, September 2005, p. 309-325

Weber P., Chapman D., *Investing in geography: A GIS to support inward investment*, în *Computers, Environment and Urban Systems*, 33, 2009, p. 249-252

Wiley G. R., *Prehistoric Settlement Patterns in the Virù Valley*, Peru, Washington D.C, 1953

Worboys M., Duckham M., *GIS: A Computing Perspective*, CRC Press, 2004

Zaman Gh., Goschin Z., *Multidisciplinaritate, interdisciplinaritate și*



*transdisciplinaritate: abordări teoretice și implicații pentru strategia dezvoltării durabile postcriză, în Economie teoretică și aplicată, XVII, 2010*

## Webografie

Crăciun I., *Ridicări topografice militare habsburgice*, în *Enciclopedia Banatului*, <http://www.banaterra.eu/romana/ridicari-topografice-militare-habsburgice> (07.08.2010)

Crăciunescu V., *eHarta: Planurile Directoare de Tragere*, <http://earth.unibuc.ro/articole/eHarta-work-planurile-de-tragere>, 2010

Eastern Illinois University, *Archaeological Prospecting: Geophysical Methods using 3D Modeling Techniques, Champagne Springs Ruins, Dolores County, Colorado*, [http://gis.esri.com/library/userconf/proc06/papers/papers/pap\\_1898.pdf](http://gis.esri.com/library/userconf/proc06/papers/papers/pap_1898.pdf), 2008 (07.08.2010)

Rus I., *Scurt istoric al măsurătorilor terestre în România*, <http://earth.unibuc.ro/articole/scurt-istoric-al-masuratorilor-terestre-in-romania>, 2008 (07.08.2010)

Tech Terms Dictionary, *Vector Graphic*, <http://www.techterms.com/definition/vectorgraphic>, 2008

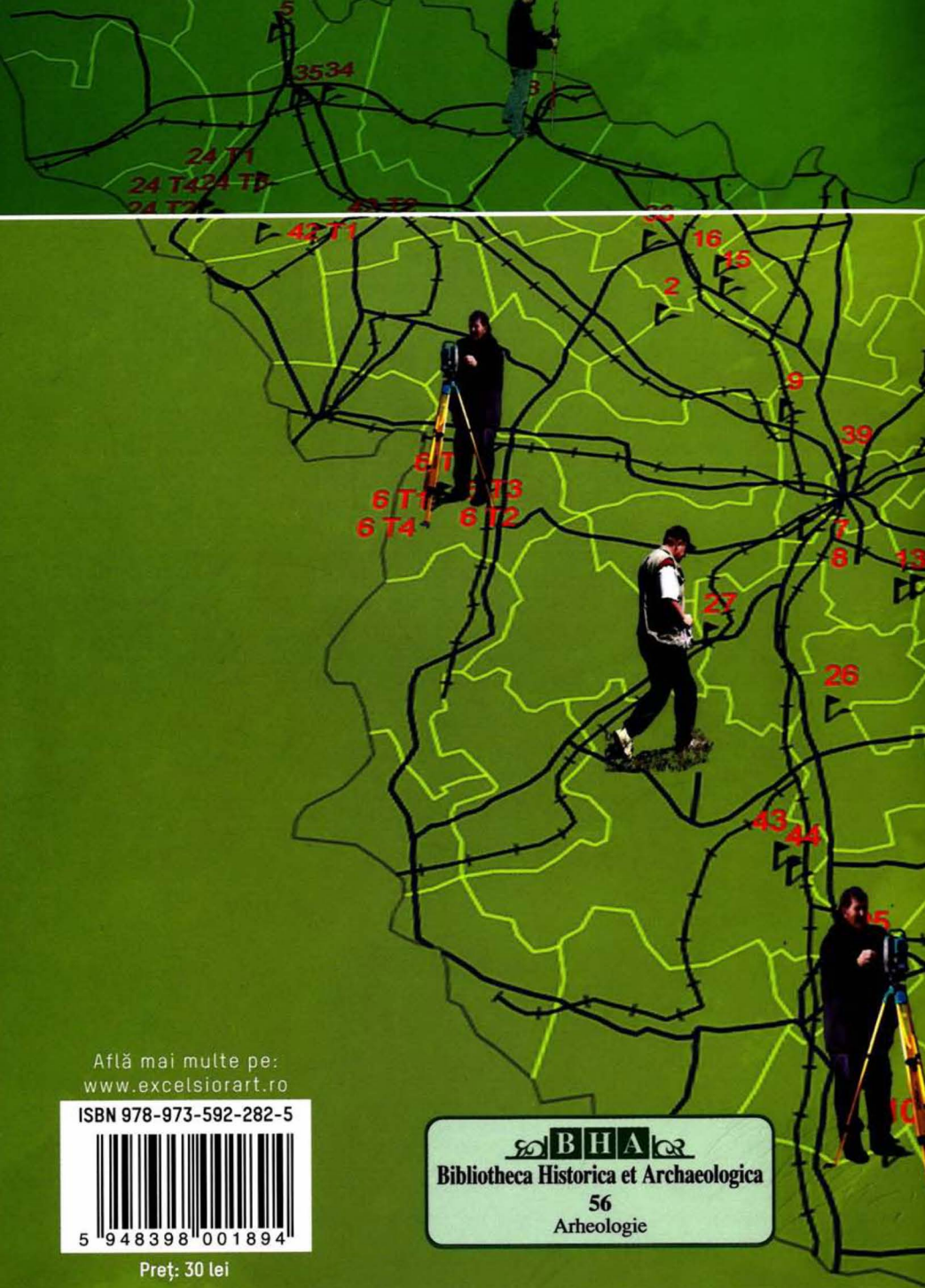
Terente M., *Georeferențierea unei hărți scanate*, <http://earth.unibuc.ro/tutoriale/georeferentiere-harta-scanata>, 2008

**Editor: Corina Victoria Bădulescu**  
**Tehnoredactor: Zsolt Novac**  
**Coli tipografice: 18,50**  
**Tiraj: 250**

**Bun de tipar: 29.11.2012**  
**Apărut în 2012**

**Imprimare**  
**S.C. U.R.C. XEDOS**





Află mai multe pe:  
[www.excelsiorart.ro](http://www.excelsiorart.ro)

ISBN 978-973-592-282-5



Preț: 30 lei



Bibliotheca Historica et Archaeologica

56

Arheologie